Aus der Chirurgischen Universitätsklinik zu Marburg (Lahn)
(Direktor: Professor Dr. R. Klapp)

Über den reno-visceralen Reflex

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Universität Marburg

vorgelegt von

Hans Rigol
aus Essen (Ruhr)

Marburg 1937
Druck: Kauermann, Essen-Margarethenhöhe

Angenommen von der Medizinischen Fakultät Marburg
am 7. Juli 1937

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät

Referent: Prof. Dr. R. Klapp

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Wir begegnen sehr oft krankhaften Erscheinungen von seiten der Eingeweide, die, als sekundär entstanden, vom Urogenitalsystem ihren Ausgang nehmen. Erscheinungen, wie z. B. der paralytische Ileus im Gefolge von Koliken bei Nieren- und Uretersteinen, die vielfach das ganze Krankheitsbild beherrschen und die Diagnose häufig zu einer recht schwierigen gestalten. Da taucht nun die Frage auf, wie und auf welchem Wege es möglich ist, daß krankhafte Vorgänge im retroperitonealen Raum zu oft so bedrohlichen Zuständen im Viscerum führen, daß sie den Patienten in die größte Gefahr bringen. Da hier von einem Reflex die Rede ist, erscheint es zweckmäßig, zunächst einmal ein klares Bild von der Innervation der betreffenden Organe zu bekommen.

Das hier in Frage kommende vegetative Nervensystem mit seinem sympathischen und parasympathischen Anteil nimmt seinen Ursprung im Zentralnervensystem. Von den nervösen Zentren, die vom untersten Rückenmark bis zum Zwischenhirn hin liegen, gehen die Anregungen zur Regulation der vegetativen Organe aus. Diese vegetativen Zellgruppen zerfallen in sympathische und parasympathische Zentren. Es ist nicht notwendig, daß diese Zentren in gleicher Segmenthöhe liegen. Die Impulse, die von den vegetativen Zentren im Rückenmark ausgehen, nehmen ihren Weg teils über die vordere, teils über die hintere Wurzel zum Erfolgsorgan. Wir nehmen an, daß die sympathischen Bahnen von den Zellen des Seitenhorns über die vorderen Wurzeln gehen und die parasympathischen Bahnen von den Zellen der Zwischensubstanz (Substantia intermedia) über die hinteren Wurzeln. Die symp. Bahnen ziehen dann von den vorderen Wurzeln in den peripherischen Nerven und münden in geschwungenem Bogen in einen Ramus communicans ein. Die Fasern sind markhaltig. Von diesen aus gehen die symp. Fasern zum nächstgelegenen Ganglion des Grenzstrangs, in dem nur ein kleiner Teil der markhaltigen Fasern sich um die dort gelegenen Ganglienzellen aufsplittert.

Der größere Teil aber zieht im Ramus internodialis nach aufwärts oder abwärts, um entweder im nächsten vertebralen Ganglion zu endigen, oder er findet sich mit den von weiteren Rami comm. zum Halssympathicus oder zum Splanchnicus zusammen, die erst in weiter peripher gelegenen vertebralen oder prävertebralen Ganglien ihr Ende erreichen. Diese ersten Neurone der symp. Bahnen stellen die präganglionären Fasern dar. Ihnen schließen sich die postganglionären Fasern an. Letztere ziehen von den Ganglienzellen der symp. Ganglienknoten als marklose Fasern durch den Ramus griseus zum peripherischen spinalen Nerven und gelangen mit dessen

Fasern zu den Organen der Haut, d. h. zu den Gefäßen, zu den Schweißdrüsen und zu den Haarbalgmuskeln. Außerdem gehen von den Ganglienzellen der vertebralen Ganglien noch die postganglionären Fasern aus, die zu den Organen der Brust- und Bauchhöhle laufen. Das Ggl. cöliacum z. B., ein prävertebrales Ganglion, unterscheidet sich nur durch die Art seiner Lagerung, aber nicht grundsätzlich von den vertebralen Ganglionknoten, d. h. auch zu ihm ziehen präganglionäre markhaltige Fasern, und auch aus ihnen entspringen postganglionäre marklose Achsenzylinder. Die parasymp. Bahnen entspringen in Zellgruppen der Pars intermedia. Die efferenten parasymp. Bahnen verlaufen im Vagus und Pelvicus und vermutlich auch im übrigen Rückenmark über die hinteren Wurzeln. Sie durchlaufen dann die hintere Wurzel und das Spinalganglion und biegen in den peripheren Nerven ein. Mit dessen Fasern gelangen sie zu den Gefäßen als Vasdilatoren und zu den Pilomotoren. Nach Ken Kuré sollen diese Bahnen im Spinalganglion unterbrochen werden. Vom Grenzstrang, der zu beiden Seiten der Wirbelsäule gelegen ist, entspringen an der medialen Seite die Fasern, die die Organe und Gefäße versorgen. Nach Latarjet hat der Splanchnicus major 3 Wurzeln, die sich zwischen den 8. bis 10. Wirbeln vom Nervus sympathicus abzweigen. Kurz unter dem Zwerchfell teilt er sich wieder in 3 Äste: Der erste endet in der Glandula suprarenalis, der zweite in einem an der inneren Seite der Gl. supr. liegenden Ganglion, das auch mit dem Ganglion semilunare und dem Pl. cöliacus verbunden ist. Der dritte Ast endet im Ggl. semilunare. Der Nervus splanchnicus, der Haupteingeweidenerv, entspringt von den Thorakalganglien bzw. von ihren Rami communicantes.

Er entspringt als Splanchnicus major vom 6. bis 9. Brustsegment und besteht nach Hirt aus Sympathikusfasern, die durch Dazwischenschalten von Ganglien mindestens einmal unterbrochen werden, und als Splanchnicus minor vom 10. bis 12. Brustsegment. Die Fasern des Splanch. minor II und III sind nach Hirt nicht sympathischen Ursprungs. Sie haben spinalen Charakter und dürften aus den hinteren oder vorderen Wurzeln entspringen. Sie werden nicht durch dazwischen geschaltete Ganglien unterbrochen und ziehen vom Rückenmark direkt zur Niere. Damit hat Hirt zum erstenmal direkte spinale Nerven in der Niere nachgewiesen. Beide Nerven ziehen dann abwärts, geben u. a. kleine Äste an das Nierengeflecht ab und münden nun in das Ganglion solare. Letzteres ist mitten im Pl. cöliac. gelegen und kann u. U. aus einer Reihe von einzelnen Ganglien bestehen. Im Ganglion solare ist aber außer den Splanchnici auch stets ein Ast des Vagus vorhanden.

Das Ganglion mesent. inf. liegt dann weiter unten, an der Abgangstelle der arteria mesent. inf. Es ist für beide Nieren gemeinsam. In diesem Ganglion vereinigen sich die aus beiden Nieren

stammenden Sympathikusfasern. Es wird wegen seiner Beziehung zur Niere und Blase auch Ganglion vesicorenale genannt. Der Hauptvertreter des parasymp. Systems, und zwar des kranial bzw. des bulbär-autonomen Systems, ist der Vagus. Er versorgt die großen inneren Organe, u. a. auch Magen und den oberen Teil des Darms. Seine Aufgaben sind motorischer, sensibler und auch vegetativer Art.

Die Niere ist eines der nervenreichsten Organe des menschlichen Körpers. Die sie versorgenden Nerven stammen sämtlich aus dem veget. N. S. Als Plexus renalis umgeben sie die Gefäße, die am Hilus ins Parenchym der Niere eintreten, und sie bilden unter zahlreichen Anastomosen ein dichtes Geflecht um diese Gefäße. In der Niere selbst verzweigen sie sich mit den Blutgefäßen bis in die kleinsten Kapillaren. Nach Ph. Stöhr gibt es in der Kapsel allerdings Nerven unabhängig von den Gefäßen. In den Gefäßen liegen dann die motorischen Nervenendigungen den glatten Muskelfasern an. Nach Untersuchungen Fischers verlaufen die symp. nervi proprii der Nierenkapsel (Hund) unabhängig von den Gefäßnerven, und zwar durchweg in der unteren Bindegewebsschicht, die dem Nierenparenchym zunächst gelegen ist.

Sie treten in Bündeln am Hilus ein und verbreiten sich netzförmig durch Teilung und Anastomosierung über die ganze Nierenkapsel. Die Nervi proprii sind also keine Gefäßnerven. Es kann sich nur um ein Fasernetz sensibler afferenter symp. Nerven handeln (sensible Sympathikusfasern). Nach Stöhr sind sie sensorische Hilfsapparate zur Regulation des Gefäßsystems. Ellinger und Hirt glauben, daß in den Splanchnici minores neben efferenten auch afferente Fasern verlaufen, die, durch die hinteren Wurzeln ziehend, in einen Reflexbogen auf die in den vorderen Wurzeln verlaufenden Vasomotoren umschalten. Diese Vasomotoren würden dann zusammen mit den efferenten Fasern in den Splanchnici minores zur Niere führen. Fischer wies nach, daß von den Nerven der Nierenkapsel ausgehende Reize reflektorisch die Nierendurchblutung beeinflussen. Da die Nervenwirkung auf die Nierengefäße anatomisch undenkbar ist, muß man annehmen, daß hier ein Reflexapparat in dem oben gebrachten Sinne vorliegt. Die Nervi proprii der Nierenkapsel sind also ihrer Eigenschaft nach als rezeptive Endorgane eines vasomotorischen Reflexbogens und ihrem Charakter nach als sensible symp. Nerven an und für sich aufzufassen (Fischer). Smirnow glaubt, daß auch der Gefäßknäuel des Glomerulus zahlreiche Nervenfasern besitze und ebensolche auf der Glomerulusmembran. Ebenso soll es nach S. Fasern zu den Harnkanälchen geben, die von den arteriellen Nervengeflechten stammen und schließlich auf den Epithelien selbst endigen. Es ergibt sich so eine engste Verbindung zwischen der nervösen Versorgung des Blutgefäßsystems und des sekretorischen Apparates der Niere. Wichtig erscheint, daß Smirnow und Kölliker sensible

Endorgane in der Niere entdeckt haben, und zwar im Bindegewebe der Adventitia, in der glatten Muskulatur des Nierenbeckens, in der Media aller Nierengefäße sowie in der Nierenkapsel. Bei letzterer handelt es sich nach Kölliker und Dogiel um Nerven, die von den Nerven der oberflächlichsten Glomeruli abstammen. Nach Smirnow sind im Nierenparenchym sekretorische und sensible Nervenfasern enthalten. Nach Häbler gibt es in den Nierenkelchen eine große Anzahl von vegetativen Nervenfasern, deren Endigungen oft mit den Muskelfasern anastomosieren. Er hält es so für möglich, daß gewisse Hydronephrosen durch eine Affektion der entsprechenden Nervenzentren verursacht sind, die eine Hypotonie des Nierenbeckens hinterläßt. Häbler hat an Katzen festgestellt, daß auf Reize der Nierenkelch- bzw. -beckenschleimhaut jedesmal Kontraktionen der Schleimhaut auftraten und nimmt derartige peristaltische Bewegungen auch für die Menschenniere an. Die Nervengeflechte des extrarenal liegenden Pl. renalis werden zum größten Teil aus Fasern gebildet, die aus dem Ganglion cöliacum stammen. Besonders auf der rechten Seite kann man in den meisten Fällen 3 kollaterale Äste von größerem Kaliber abgesondert sehen. Es gibt aber auch Verbindungsfasern, die zum Ggl. mesent. sup. ziehen, und ferner ist auch ein Zusammenhang des Nierengeflechts mit dem Pl. aorticus der Bauchaorta vorhanden. Jost weist auf einen Nervenstrang hin, der vom Bauchsympathicus von unten an den Nierenhilus herantritt und der besondere funktionelle Bedeutung haben soll. Nach Claude Bernhard zieht die Hauptmasse der symp. Fasern auf dem Wege des Splanch. major zum Ggl. solare und von dort aus zum Hilus. Von hier aus zweigen sich nach Latarjet feine Fäden ab, die an der Hinterwand des Nierenbeckens und am oberen Teil des Ureters verlaufen (das ist der Nervus sup. des Ureters, dessen Nerv. inf. von den Nervi hypog. abstammt). Der Splanch. min. gibt einen Zweig zum Nierenplexus ab, auch über das Ganglion oder auf direktem Wege. Ferner bestehen Verbindungen zwischen beiden Seiten, die vom Splanchnicusstamm, vom Ganglion oder distalwärts entspringen. Die vom Vagus stammenden Fasern führen entweder direkt zum Nierengeflecht, oder auf dem Umwege über das Ggl. cöliac. (Renner). Die die Niere versorgenden Vagusfasern sind außerordentlich variabel. Eine gleichartige Innervation für beide Seiten darf nicht immer angenommen werden. Die Ganglia cöliaca erscheinen hin und wieder als eins, heißen dann Ggl. solare, oder sie erscheinen in verschiedenen einzelnen Knoten. Nach Hirt entspringen Splanch. maj. und min. in der Brusthöhle, und zwar in Höhe des 11. Grenzstrangganglions. Die Bauchsympathicusfasern nehmen ihren Ursprung aus dem 12. und 13. Grenzstrangganglion und ziehen direkt zu den Renalganglien. Wichtig ist ferner, daß über dem rechten und linken Semilunarganglion nervöse Verbindungen zwischen rechter und linker Niere bestehen.

Zu den Semilunarganglien ziehen Fasern aus dem 11. und 12. Spinalganglion, die mit den zugehörigen hinteren Wurzeln in Verbindung treten. Über die Beziehung des renalen Nervensystems zum Rückenmark und Gehirn anatomischer Art weiß man noch verhältnismäßig wenig. Der Bauchsympathicus bzw. Pl. renalis ist eng verpflochten mit den Nervenästen, die Ureter, Nierenbecken und Blase versorgen sowie die Geschlechtsorgane. Dambrin fand zahlreiche Anastomosen mit den Nervengeflechten des Uterus, der Testes, Ovarien. Konstant findet man 2 extrarenale Ganglien: das Ganglion aortico-renale und das Ggl. renale post. Oft findet sich am oberen und unteren Pol der Niere ein Ganglion. Die Nerven des Peritoneums der Niere stammen aus dem Sympathicus, den Lumbal- und Sakralnerven. Goldin unterscheidet beim Menschen, dessen Nervengeflecht, wie gesagt, im Nierengebiet sehr variabel ist, einen konzentrierten und einen dispersen Typ. Der erste zeichnet sich durch eine geringe Anzahl gut ausgebildeter Knoten aus, die durch spärliche Anastomosen dieses Nervengeflecht mit den benachbarten Geflechten verbinden. Der disperse Typ weist eine große Anzahl kleiner Knötchen auf, die nach allen Richtungen hin Anastomosen zu den benachbarten Geflechten aussenden. Diese verschiedene Anlage interessiert auch vom klinischen Standpunkt aus. Denn dadurch erklären sich wahrscheinlich die verschiedenen Krankheitsformen mit begrenzter oder im Gegenteil weit ausstrahlender Schmerzempfindung (Goldin). Die Innervation des Harnleiters geschieht 1. durch einen vom Pl. renalis zum oberen Teil des Ureters ziehenden Nerv, 2. durch einen vom oberen Sakralganglion (Grenzstrang) zum unteren Ureter verlaufenden Nerv, 3. durch einen Nerv aus dem Pl. hypogastricus inf. und einem solchen aus dem Pl. vesicalis. Ferner beteiligen sich nach Asher noch Elemente vom Vagus, der über das Ganglion cöliac. noch sekretorische Fasern zur Niere schickt. In der Ureterwand anastomosieren diese Nerven miteinander. So ist eine beständige Verbindung vom Pl. vesicalis zum Pl. renalis, also von Blase zur Niere vorhanden. Nach Protopopow enthält die Adventitia zahlreiche markhaltige Nerven, in der Muskelhaut sind sie dann dünner und marklos. Derselbe Autor ist der Ansicht, daß sich in der Schleimhaut feinste Nervenendigungen netzförmig ausbreiten und zarte Ästchen bis zwischen die Epithelzellen vordringen. An Ganglienzellen, als Ausgangspunkte automatischer Bewegungsreize, enthält vor allem das Blasenende des Ureters zahlreiche solcher Zellen (Häbler u. a.). Nach R. Maier enthalten auch der ganze Ureter und die Nierenkelche solche Ganglienzellen, was durch Häbler allerdings widerlegt wurde. Zwischen den Ureternerven und den die Eierstöcke bzw. Hoden und das parietale Peritoneum versorgenden Nervengeflechten bestehen Verbindungen.

Es ist notwendig, einen Überblick über die Innervation der

Genitalorgane zu geben, da, wie wir noch sehen werden, auch klinisch mannigfache Beziehungen zwischen Urogenitalorganen und dem Eingeweidesystem bestehen. Ein unentwirrbares Nervengeflecht ist am Beckenboden gelegen, zu dem von verschiedenen Seiten Nervenstränge und Nervenbündel ziehen. Der Prostata und den Samenbläschen liegt von hinten her ein Nerven- und Ganglienzellengeflecht an, das in erster Linie Nervenfasern aus dem Pl. hypogastricus erhält. Letzterer entspringt paarig aus dem unpaaren Pl. aorticus und bezieht seine nervösen Zuleitungen aus dem Rami communicantes der Lumbalnerven. Auch die sakralen Nerven senden feine Nervenstränge zum Pl. prostaticus und zum Pl. vesicae-seminalis. Diese Nervenbündel entspringen vom 2., 3. und 4. Sakralnerven. Beim Menschen nun ziehen diese Bündel getrennt in mehreren dünnen Fäserchen von den dicken und breiten Sakralnerven zum Nervengeflecht an der Rückseite der Blase und Prostata. Und schließlich enthält dieses Geflecht auch noch einige wenige ganz zarte Fasern aus dem sakraken Teile des symp. Grenzstrangs bzw. aus den dort gelegenen kleinen Ganglienknoten. Der Pl. vesicae-seminalis erstreckt sich peripher noch auf den Samenstrang und gelangt dann als Pl. deferentialis bis zum Nebenhoden und zum Hoden. Letztere Organe erhalten außerdem noch Nervenfasern aus dem viel höher oben entspringenden Pl. spermaticus, der die arteria spermatica begleitet. Ebenso gibt es zwischen diesem Plexus und dem Nierenplexus eine direkte nervöse Verbindung. Nach dem Penis zu geht der Pl. prostaticus in den Pl. cavernosus und in die Nervi cavernosi über. Die Nervi cavernosi senken sich bald in die Corpora cavernosa ein und können dort nur auf eine kurze Strecke verfolgt werden. Die Haut des Penis sowie die Glans dagegen werden ausschließlich von Ästen des Nervus dorsalis penis innerviert. Letzterer ist cerebrospinaler Natur, entspringt aus dem Nervus pudendus communis und entstammt somit der 3. und 4. Sakralwurzel. Der Nervus pudendus communis, in den der Nervus dorsalis penis mündet, unterscheidet sich histologisch in keiner Weise von einem anderen peripherischen Nerven. Ebensowenig ist an den Spinalganglien der unteren Sakralwurzeln, an denen die sensiblen Fasern des Penis ihren Ursprung nehmen, irgend ein Unterschied von den übrigen Spinalganglien festzustellen. Aus der Cauda equina münden die vom Penis kommenden, zentripetal leitenden Nervenfasern in den untersten Abschnitt des Rückenmarks ein. Hier im Conus medullaris ziehen die hinteren Wurzeln nicht nur die breit angeschwollenen, gebauchten Hinterhörner nach vorn. Auch aus der Mitte der markhaltigen Hinterstränge strahlen Nervenbündel büschelförmig ventralwärts, um sich beiderseits im Bogen nach der Intermediolateralsubstanz zu wenden und sich hier zu verlieren. Diese Aufsplitterung von Fasern aus den Hintersträngen und damit aus den Hinterwurzeln nach vorn tritt nur im unteren

Sakralmark (vom 3. Sakralmark abwärts) auf. Die breiten bandartigen Nervenstränge der Pl. hypogastrici setzen sich hauptsächlich aus marklosen Achsenzylindern zusammen. Dem ganzen Verlauf der Plexus hypogastrici sind Ganglienzellen eingelagert. Kurz bevor der Plexus hypogastricus sich in seine beiden Schenkel teilt, ist ihm ein größeres Ganglion, das Ggl. hypogastr. inf., eingelagert. Dieses setzt sich aus Ganglienzellen zusammen, deren Dentriten sternförmig nach allen Seiten ausstrahlen. Schließlich erhält das Nervengeflecht, das den inneren Genitalien von hinten her anliegt, noch feine Nervenbündel aus den kleineren Ganglienknoten des sakralen und coccygealen Abschnitts des Grenzstrangs. Die Verbindungsfasern zwischen diesen Ganglien des sakralen Grenzstrangs und dem Nervengeflecht an der Rückseite der Samenbläschen und der Prostata sind »histologisch« sympathischer Art, d. h. sie bestehen hauptsächlich aus marklosen Fasern, dazwischen sind dünne Markfasern und ganz vereinzelte breite Markscheiden eingelagert. Fast jedesmal finden sich in Schnitten aus diesen Nervenbündelchen auch Ganglienzellen. Der Pl. hypogastricus und die Nervi erigentes treten an der hinteren unteren Gegend der Blase zu einem dichten, unentwirrbaren Geflecht zusammen. In dem lockeren Binde- und Fettgewebe zwischen Prostata und der Samenblase kann man mehrere, etwa stecknadelkopfgroße, etwas plattgedrückte Knötchen isolieren, die in die Nervenfasern einstrahlen und von denen feine Fasern in das Gewebe der Drüsen einmünden. In der Prostata selbst und in dem drüsigen Gewebe der Samenbläschen konnte L. R. Müller keine Ganglienzellen feststellen; wohl waren reichlich marklose Nervenfasern zwischen die Muskelfasern der Prostata und zwischen die Drüsenläppchen der Samenblasen hinein zu verfolgen. Die Nervengeflechte, die die Samenleiter umgeben, erstrecken sich bis in die Testikel hinab. Auch findet man zwischen Nebenhoden und Hoden Nervenbündel. Dagegen gelang es L. R. Müller nicht, hier noch Ganglienzellen nachzuweisen. Also: das Nervengeflecht, das den inneren Geschlechtsorganen anliegt, bezieht von zwei verschiedenen Stellen des Rückenmarks, vom oberen Lumbalmark und vom untersten Sakralmark aus Fasern. Der als Pl. hypogastricus bezeichnete Nervenstrang erhält seine Fasern aus den Rami comm. der oberen Lumbalsegmente. Die Nervi erigentes entspringen aus den Sakralnerven. Die aus dem Lumbalmark entspringenden Nerven des Pl. hypogastricus und die aus dem Sakralmark stammenden Nervi erigentes vereinigen sich in dem Nervengeflecht des kleinen Beckens.

Die spontane Tätigkeit des Darms wird von nervösen Elementen ausgelöst, die zwischen äußerer Längs- und innerer Ringmuskelschicht liegen. Zwischen diesen Schichten liegt der Auerbachsche Plexus, in der Submucosa der Meißnersche Plexus. Nach Erich Müller, der bei den Ganglienzellen der Darmnerven sog. Vaguszellen

und sympathische Zellen unterscheidet, besteht der Auerbachsche Plexus (Pl. myentericus) im Dünndarm zu gleichen Teilen aus Vagus- und Sympathicuszellen. Dagegen soll der Pl. submucosus (Meißner) hauptsächlich nur sympathische Zellen enthalten. Es ist erwiesen, daß auch Verbindungen zwischen beiden Plexus bestehen. Die Mesenterialnerven entspringen aus dem Ggl. cöliacum und dem Ggl. mesent. inf. (prävertebrale Ganglienknoten). Kuprijanov stellt bei der Baucheingeweidenervenversorgung drei verschiedene Typen auf: 1. vorwiegend sympathische Versorgung, 2. vorwiegend Vagusversorgung, 3. ziemlich gleichmäßige Vagus-Sympathicusversorgung.

Der Pl. solaris ist eine echte »Schmerzzentrale des Bauches«. Der N. splanch. maj. entspringt von den Rami comm. albi der 6. bis 9., der Splanch. minor von denen der 10. bis 12. Brustsegmente. Die Rami comm. albi entspringen den »peripherischen Nerven« der mittleren und unteren Brustsegmente und des obersten Lumbalsegments. Es scheint, daß ihre überwiegende Mehrzahl von den vorderen Wurzeln kommt. Ein kleiner Teil wendet sich wohl auch zur hinteren Wurzel (sensible Fasern im splanchnicus). Ob z. B. Niere, Magen oder Darm eine direkte Nervenverbindung mit irgend einer Stelle im Großhirn haben, ist vorläufig noch unentschieden. Der Dünndarm wird vom Vagus und oberen Splanchnicus beeinflußt. Die Vagusfasern ziehen nicht direkt zum Darm, sondern senken sich in die großen Bauchganglien, in den Pl. solaris ein. Der splanchnicus ist der ausgesprochene Hemmungsnerv des Darms, also entgegengesetzt dem Vagus. Der Einfluß des splanchnicus sup. reicht bis zur Flexura coli dextra; bis dorthin ziehen die aus dem oberen prävertebralen Ganglion entpringenden Mesenterialnerven. Das Colon transversum, Colon descendens, die Flexura sigmoidea und das Rektum werden von postganglionären Fasern aus dem Ggl. mesent. inf. versorgt, und zu diesem ziehen Rami comm. aus den oberen Lumbalnerven, die Langley als Nervus splanch. inf. bezeichnet. Ferner ziehen zum Colon descendens, zur Flexura und zum Mastdarm noch feine Nervenbündel über den »Nervus pelvicus« aus den unteren Sakralnerven. Bevor sie zum Darm treten, durchziehen sie den Pl. hämorrhoidalis, der mit den Nervi hypogastrici und dem Pl. hypogastricus mit seinen Ganglienzellen in Beziehung steht (antagonistische Wirkung). — Aus 3 verschiedenen Quellen fließen den segmentalen Zentren im Rückenmark, von denen ja die Anregungen zur Regulation der vegetativen Organe ausgehen, ständig die notwendigen Reize zu, um die Leistungen der von dort innervierten Organe den Bedürfnissen des Organismus zu unterwerfen. Einmal kommen die im Blut gelösten Hormone und Stoffwechselprodukte, welche die vegetativen Ganglienzellgruppen beeinflussen, dann afferente Erregungen, die über die sensiblen hinteren Wurzeln in die Graue Substanz gelangen, in

Betracht. Schließlich üben übergeordnete Zellapparate, die ihren Sitz im Zwischenhirn haben, einen regulierenden Einfluß auf die spinalen vegetativen Zentren aus. Die Übermittlung afferenter Erregungen aus den inneren Organen an die spinalen vegetativen Zentren ist die Vorbedingung für die Auslösung reflektorischer Vorgänge, die von Organen wiederum auf Organe wirken (viscero-viscerale Reflexe: z. B. Erbrechen bei Nierensteinkoliken, Einfluß des Füllungszustandes der Blase auf die Nierensekretion, L. R. Müller). Es kann auch infolge einer nervösen Erregung, die von den inneren Organen ausgeht, auf reflektorischem Wege zu einer Anspannung der quergestreiften Muskulatur kommen (viscero-motorischer Reflex bei der Défense musculaire). Schließlich führen zentripetale Erregungen, die von inneren Organen ausgehen, ohne bewußte Empfindungen auszulösen, auf reflektorischem Wege zu einer Überempfindlichkeit der Haut gegen Schmerzreize (viscero-sensible Reflexe. Haedsche Zonen der Hyperalgesie). Die Bedeutung des vegetativen Zentralapparates im Zwischenhirn liegt darin, daß er nicht nur das einzelne Organ innervatorisch beeinflußt, sondern auch mehrere Organe zu höchst komplizierten und lebenswichtigen Funktionen zusammenfaßt (L. R. Müller). Über Reflexe, die nur im peripheren Teil des vegetativen Systems, im muralen Nervensystem der inneren Organe, ablaufen, wissen wir z. B., daß bei Berührungen der Darmschleimhaut mit einem spitzen Gegenstand eine Kontraktion der Muscularis submucosae erfolgt. Zwar kennt man die Form der Ganglienzellen der Submucosa und des Auerbachschen Plexus, aber der genaue Gang des Ablaufs dieser Reflexe ist nicht bekannt. Man kann wohl afferente Fasern im vegt. N. S. annehmen, da solche Reflexe innerhalb des vegetativen Symstems zustande kommen. Der Einfluß von Vagus und Splanchnicus auf Magen und Darm ist wohl nicht imstande, eine Bewegung als solche auszulösen, sondern können nur einen hemmenden oder beschleunigenden Einfluß auf den Ablauf der intramural entstehenden Reflexe ausüben. Es ist zwar erwiesen, daß durch den Splanchnicus die Tätigkeit von Magen, Darm, Niere und Nebenniere beeinflußt wird und daß auf den Bahnen des Splanchnicus auch gewisse Empfindungen vom Magen und Darm nach dem Gehirn geleitet werden. Jedoch ist kein Krankheitsbild bekannt, das auf eine Lähmung des Splanchnicus zurückzuführen wäre. Durch den Splanchnicus werden augenscheinlich keine unmittelbaren Innervationsimpulse geleitet, sondern nur eine Hemmung oder eine Verstärkung der in den Organen zustande kommenden Reflexe vermittelt. Zu einem vollständigen Versagen der durch den Splanchnicus geleiteten Innervation kommt es deshalb auch wohl kaum, weil ja beide Splanchnici rechts und links neben der Wirbelsäule unterbrochen sein müßten. Sicherlich kann der eine Splanchnicus für den anderen aushelfend eintreten, denn es münden ja beide Splanchnici in den unpaaren

Pl. cöliacus, und L. R. Müller nimmt an, daß die Innervationsimpulse in beiden Splanchnici gleichsinnig sind. Meltzer und Auer wiesen u. a. für den Darm nach, daß die Bewegung dieser Organe durch sensible Hautreize auch bei hoher Durchtrennung des Rückenmarks und bei Ausschaltung des Großhirns beeinflußt wird. Der hier besprochene Schmerzreflex geht also nicht immer über den Talamus, er kann auch im Rückenmark geschlossen werden, denn er kommt auch nach Abtrennung des Rückenmarks vom Großhirn zustande. Wir wissen, daß bei Reizung des Mesenterialnerven Vasokonstriktion und Stillstand der Darmbewegungen eintritt. Reizung des Splanchnicus ruft Hemmung, Reizung des Vagus Verstärkung der Peristalistik hervor. Bei sensiblen Reizen von irgendwelchen Stellen des Körpers aus, wird über den Splanchnicus, die großen Bauchganglien und die Mesenterialnerven eine Hemmung auf die Darmbewegung ausgeübt. Besonders stark sind die Bewegungen beeinträchtigt, wenn das parietale Peritoneum oder eine Darmschlinge mechanisch gereizt werden. Hemmung tritt auch noch bei Durchschneidung des Rückenmarks in seinem obersten Brustteil ein. Bewußte Schmerzempfindung ist also zum Zustandekommen des Hemmungsreflexes nicht nötig. Diese Bahn der Hemmungsreflexe nimmt ihren Verlauf durch den betreffenden sensiblen Nerven nach dem Rückenmark, von dort über die Nervi splanchnici zu den prävertebralen Ganglien und über die Mesenterialnerven zu den motorischen Darmzentren. Man kann kaum annehmen, daß alle sensiblen Nerven des Körpers durch intraspinale Fasern mit allen vegetativen Bahnen verbunden sind, und so wird wohl durch lebhafte sensible Reize eine allgemeine Veränderung der Erregungsverhältnisse des Rückenmarks erfolgen, die dann ihrerseits über die Rami comm., beim Darm über die Splanchnici, eine Hemmung auf die visceralen Nerven ausübt (L. R. Müller). Ferner hat der Splanchnicus vasokonstriktorischen Einfluß. Hemmung der Blutzufuhr bewirkt stets ein Aufhören der Darmbewegungen. Der Splanchnicus und die Mesenterialnerven passen die automatisch in den Darmwandungen ausgelösten Bewegungsvorgänge den Vorgängen im übrigen Körper an. Reizung des Splanchnicus hat in der Niere Verengung der Gefäße zur Folge und sofortige Verminderung der Harnabsonderung (Asher). Nach Durchschneidung der Splanchnici minores tritt Polyurie ein (Hirt). Nach Asher ist der Vagus ein sekretorischer Nerv der Niere, der die Absonderung von Wasser und festen Bestandteilen fördert. Diese Vagusfasern verlaufen größtenteils durch das linke Ggl. cöliacum und haben danach zahlreiche Anastomosen zum rechten. Nach Pearce u. a. hat der Vagus keine Gefäßnerven für die Nieren; es tritt also auf Vagusreizung keine Gefäßerweiterung ein. Die reflektorische Beeinflußbarkeit der Niere vom Ureter wird durch einen sensiblen Reiz ausgelöst. Die Anurie bei Nierensteinkoliken ist ein

reflektorischer Vorgang, und zwar höchstwahrscheinlich ein reflektorischer Krampf der Nierenarterien. Eine Abknickung oder Kompression eines Ureters kann dieselbe Wirkung haben. Pflaumer sah bei mechanischer Reizung der Schleimhaut eines Ureters keine Beeinflussung der Harnsekretion. Aber Stauung im Ureter bewirkte Behinderung der Harnsekretion (Uretero-vesikaler Reflex). Bei längerem Ureterenkatheterismus tritt auf der betreffenden Seite Polyurie ein. Nach Eppinger geht dieser Reflexbogen über den Halssympathicus. Nach E. Pflaumer werden die regelmäßigen Harnleiterkontraktionen zentral angeregt.

Nur durch die außerordentlich feine Reaktionsfähigkeit des Nervensystems der Niere ist es möglich, daß es auf die verschiedensten Reize zu reagieren fähig ist. Alle exogenen Impulse, die das Nervensystem der Niere treffen, wirken im Sinne echter Reflexe auf die Niere. Uns interessiert hier vor allem die periphere Reflexerregbarkeit der Niere. Bei den Reflexen, bei denen der zuführende Schenkel von der Niere selbst oder ihrer nächsten Umgebung ausgeht, handelt es sich einerseits um die spezifischen sensiblen Nervi proprii in der Nierenkapsel, die Stöhr jun. nachwies, andererseits um die sensiblen Nervenendigungen in der Mucosa des Harnleiters, des Nierenbeckens und der Blase. Die Reflexe, die vom Ureter, vom Nierenbecken und von der Blase aus den Vasomotorenapparat und dadurch die Harnabscheidung beeinflussen, sind zu den eigentlichen sog. sekretorischen Nierenreflexen zu rechnen. Sie sind es, die der bekannten reflektorischen Anurie und Polyurie zugrunde liegen. Klinisch kennt man sie bei Steinbildung im Nierenbecken und Ureter, bei teilweisem oder völligem Verschluß, ferner bei Tumoren, die das Nierenbecken oder den Harnleiter durch den Druck oder Infiltration affizieren. Was ist nun die Genese der reflektorischen Erscheinungen? Als aufsteigender Reflexbogen funktioniert der sensible Nerv, der am Nierenbecken, am Ureter, an der Blase oder an der Nierenkapsel in Erregung versetzt werden kann. Als absteigender Schenkel gilt der Nervus splanchnicus, durch dessen Reizung eine Gefäßkontraktion in der Niere zustande kommt. Durch die zwischen rechter und linker Niere bestehende nervöse Verbindung, die über das Ggl. cöliacum geht, ist dann die Anurie auf der kontralateralen Seite zu erklären.

Wichtig sind die Beziehungen schmerzhafter Erkrankungen des Nierenbeckens zum Bauchraum. Sie können lokalisiert oder allgemein motorische Insuffizienz des Darms hervorrufen, ferner reflektorische Erscheinungen von seiten des Magens. Es kann somit ein ganz der Peritonitis ähnliches Bild entstehen. Die Niere selbst besitzt bekanntlich keine sensiblen Nerven, dagegen finden sich am Nierenbecken, am Ureter sowie an der Nierenkapsel eine große Anzahl solcher. Es ist daher verständlich, daß deren Reizung unter krankhaften Verhältnissen den afferenten Bogen des Reflexes in

Tätigkeit versetzt. Alle diese Nerven aber verlaufen mit dem Splanchnicus, und so ist dieser Nerv als der eigentliche sensible Nierennerv zu bezeichnen, und jede Verletzung oder Irritation in seinem Verlauf wird als Schmerz empfunden, und es kommt häufig zu Ausstrahlungen nach dem Darm, der in lebhafte peristaltische Unruhe gerät. Aus klinischen Erfahrungen weiß man, daß außer den vom Sympathicus ausgehenden Schmerzreizen gerade für die Niere das präperitoneale Gewebe von Bedeutung ist, das reichlich mit sensiblen Endorganen versehen ist (Kappis). Hieraus werden auch besonders bei im Nierenbecken lokalisierten Veränderungen die vielfachen Irradiationen auf das benachbarte Peritoneum verständlich. Die innige sympathische Verflechtung der Nachbarorgane mit den Nierenfasern rufen einerseits bei schmerzhaften Nierenaffektionen die Fernwirkungen hervor, andererseits beruhen diese auf Umschaltungen auf das spinale System. In erster Linie kommt hier der Nervus spermaticus für die Versorgung der Geschlechtsorgane in Frage. Es gibt eine große Anzahl von Wegen, die die Erregungen zwischen Intestinum und Niere vermitteln. An der Oberfläche bestehen sie aus direkten nervösen Verbindungen, deren Ausgangspunkte wahrscheinlich in den paravertebralen Ganglien gelegen sind, oder in kleinen Ganglien, die in großer Zahl im Verlauf der Nerven eingeschlossen sind, wie auch im gemeinsamen Verlauf der afferenten und efferenten Fasern des Splanchnicus. Über den Verlauf im Rückenmark weiß man nichts Sicheres, aber durch die Headschen Zonen wissen wir, daß bei Magen-, Darm- und Nierenkrankheiten eine gegenseitige Beeinflussung bestehen könnte. Vieles hängt wahrscheinlich von der Besonderheit der Konstitution oder sonstigen Umständen des Veg. N. S. ab. Einige Autoren haben gesagt, daß alle kolikartigen Schmerzen in der Bauchhöhle sich im Pl. cöliacus lokalisieren, was für einen gemeinsamen Verlauf der afferenten Nieren- und Eingeweidewege spricht. Nierenkoliken haben besondere Tendenz zum Ausstrahlen, beim Manne z. B. zum Hoden der gleichen Seite. Als Ursache dieser Reizung muß man die Reizung des Pl. spermaticus annehmen, mit dem anatomische Beziehungen bestehen (Renner). Die durch die afferenten Fasern des Sympathicus geleiteten Reize können auf spinale Nerven übergehen, und umgekehrt kann auf Reizung spinaler sensibler Nerven durch Irradiationen des geleiteten Reizes auf segmentär entsprechende vegetative, efferente Nervenfasern eine Wirkung auf das zugehörige innere Organ erfolgen (Fischer). Erkrankung eines inneren Organes führt in der Regel zur Reizung der sich in dem Organ verzweigenden sympathischen Nerven und nach Rasdolsky auch der zugehörigen parasympathischen Fasern. Klinische Folgen beim Sympathicus: reflektorische Schmerzen und Hyperalgesiezonen (Head). Nach Brüning leitet der Sympathicus Schmerzreize zentralwärts, die zum Ggl. cöliacum gelangen. Im

Ggl. cöliacum finden sich Verbindungen mit Nervenfasern des cerebrospinalen Nervensystems, und hier wird dann der Reiz auf spinale Fasern übergehen.

Verschiedentlich finden wir von den verschiedensten Autoren Angaben über experimentelle Untersuchungen an den für uns in Frage kommenden Organen, Nierensystem und Eingeweide. Es sind Untersuchungen, die vorwiegend an überlebenden, frisch entnommenen Ureter- oder Darmstücken vorgenommen wurden und uns einen Einblick geben über die Wirkungen von Reizen verschiedenster Art, um so evtl. Rückschlüsse ziehen zu können auf die klinischen Vorgänge der uns hier interessierenden krankhaften Erscheinungen von seiten des Darms, die ihren Ursprung im Urogenitalsystem haben. Schon 1913 hat K. Primbs Untersuchungen über die Einwirkung von Bakterientoxinen auf den überlebenden Meerschweinchenureter angestellt. Er fand, daß bei Zuführung von kleinen Kolitoxinmengen die Ureterkontraktion allmählich aufhörte, bei größeren Toxinmengen gelang es ihm, die Ureterkontraktion vollständig zum Stillstand zu bringen. Auf Staphylokokkentoxinzusatz erhielt er sehr starke und schnell aufeinderfolgende Kontraktionen, nach deren letzterer eine Erschlaffung eintritt. Nach einer längeren Pause Wiederbeginn einer Reihe stärkster und schnell aufeinanderfolgender Kontraktionen. Als Wirkung des Toxinzusatzes erhielt er stets eine momentane Änderung in der Häufigkeit und Intensität der Ureterkontraktionen. Die Stärke der Wirkung war im allgemeinen abhängig von der Toxinkonzentration. Daneben spielen aber spezielle Eigentümlichkeiten der untersuchten Ureter eine Rolle. Die Wirkung der Toxine in starken Verdünnungen ist eine reizende. Die Toxinwirkung spielt nach P. jedenfalls auch in der Pathologie der Pyelitiden eine wichtige Rolle. Er bringt bei dieser Krankheit die Harnstauung im Nierenbecken mit der Toxinwirkung in Zusammenhang. Nach Hryntschak ist die Ureterautomatie myogen bedingt, den zugehörigen Nerven kommt ein die Ureterperistaltik regulierender Einfluß zu. Nach Lütjens ist die Ansicht Primbs nicht haltbar. Denn er fand bei mehreren Gaben von Kolifiltrat eine starke Kontraktion des Ureters, um dann aber sofort wieder in normaler Weise weiterzuarbeiten. Die Wirkung war vorübergehend erregend, nie lähmend. Nach Zusatz von Staphylokokkenfiltrat wurden die Kontraktionen stärker, die Frequenz nahm ab. Die Reaktion klang jedoch nach einigen Kontraktionen wieder ab. Bei Ureter in Bouillon erfolgten zunächst einige starke Kontraktionen, darauf nahm dann die Frequenz zu und der Tonus stieg erheblich. Gleichzeitig wurden die Ausschläge geringer. Diese Prozedur hat dem Ureter nichts geschadet. Er arbeitete mit kräftiger Kontraktion weiter; nur die Erregbarkeit und der Tonus sind erhöht geblieben. In reiner Nährbodenbouillon und in Staphylokokkenfiltrat arbeiteten die Ureter gleichartig. Nach

L. produzieren Kolibazillen und Staphylokokken kein Gift, das sofort spezifisch auf die Uretermuskulatur wirkt. Es ist sicher anzunehmen, daß im Verlauf von Entzündungen außer durch Gewebsveränderungen, wie sie Karaffa-Korbut beschrieben hat, auch eine toxische Schädigung der Uretermuscularis dadurch eintritt, daß Eiweißabbauprodukte, die durch die freiwerdenden peptischen Fermente von untergehenden Zellen oder durch die tryptischen Fermente der Leucozyten bei jeder Entzündung entstehen, die Ureterperistaltik beeinflussen. Ein spezifischer Einfluß von Koli- und Staphylokokkenfiltraten auf die Ureterperistaltik im Sinne von Primbs ließ sich also in den Versuchen von Lütjens nicht feststellen.

Der Gedanke, daß Erkrankungen sympathischer Ganglien zu Funktionsänderungen in den Erfolgsorganen führen können, führte zu einigen weiteren Versuchen. Von vielen Autoren sind krankhafte Befunde in Form von histologischen Veränderungen an sympathischen Ganglien nach akuten Infektionen auf Grund von Sektionsbefunden gefunden worden. Laignel-Lavastine stellte in 100 Fällen von Infektionskrankheiten beim Menschen die meisten Veränderungen im Ggl. cöliacum fest. Aus der deutschen Literatur sind besonders die Arbeiten von Mogilnizcky und Staemmler zu erwähnen. Von klinischen Symptonen, die M. in Beziehung zu diesen anatomischen Befunden an den Ganglien auf Grund seiner Krankengeschichten bringt, sind vor allem Störungen zu erwähnen, die physiologisch der Schädigung oder Reizung des oberen sympathischen Halsganglions entsprechen, wie Rötung der Conjunktiva, Blässe und manchmal Cyanose des Gesichts, Trockenheit der Haut, Miosis und Mydriasis. R. Dehmel setzte eine Infektion mit Phlegmoneneiter hinter dem Oberbauch in die Gegend der Nervi splanchnici und konnte eine Paralyse des Dünndarms mit meteoristischer Blähung von Duodenum und Jejunum sowie eine Störung der Resorption, namentlich aus dem Dünndarm feststellen. D. bezieht diese funktionellen Ausfälle auf eine toxische Schädigung des Splanchnicus und macht auf entsprechende klinische Erfahrungen, also Darmlähmungen bei retroperitonealen Eiterungen im Gefolge von Appendicitis, Pankreatitis, eitrigen Prozessen hinter der Leber und den Gallenwegen aufmerksam. Mogilnizcky fand u. a. bei Malaria Veränderungen von größerer Bedeutung in den Halsganglien, in den Ganglien des Grenzstrangs und im Pl. solaris, und zwar starke Gefäßerweiterung, Chromolyse, Protoplasmabasophilie, Vakuolisation, Kernschwellung, Kernpyknose, Karryorrexis, Karryolyse, Verdickung und Fragmentation der Neurofibrillen, degenerative Verfettung und endlich vollständige Nekrose von Ganglienzellen. Nach vollständiger Herausnahme beider halbmondförmiger Ganglien und der nebenanliegenden Nebenganglien sah Lebedenko diffuse unstillbare Blutungen auftreten, an denen das Versuchstier kurze

Zeit nach der Operation zugrunde ging. Bei der partiellen Herausnahme des Pl. solaris erholte sich das Tier von dieser Schädigung, und die Blutungen blieben stehen. Sunder-Plassmann zeigte an Hand von Mikrophotogrammen, wie der menschliche Bronchialbaum von einem reichhaltigen hochdifferenzierten intramularen vegetativen Nerven- und Ganglienapparat versorgt wird. Er fand nun im starren Bronchialbaum der Bronchiektasen hochgradige pathologische Veränderungen an diesem intramularen Nerven- und Ganglienapparat vor. In dem Epithel fand er nirgendwo Nerven vor. Es war größtenteils desquamiert und in das Lumen abgestoßen. An Stelle der Nerven fand er in der Submucosa starke Vermehrung des Bindegewebes und eine Erweiterung der submucösen Gefäße. Auf der glatten Muskulatur wurden nirgends normale Nerven vorgefunden. Nie fand er eine einzige normale Ganglienzelle. Man sieht also, wie der für das mannigfache Reflexspiel der Bronchien (Peristaltik, Kontraktion, Dilatation, Vasomotorik) so mächtige vegetative Nerven- und Ganglienapparat bei den Bronchiektasen stark gestört ist. Schon 1913 wurden von Läwen und Dittler Versuche angestellt über die Wirkungen von Bakterientoxinen, von Blut, Fruchtwasser, Harn, Galle und Pankreassaft auf den isolierten Dünndarm des Kaninchens bei verhältnismäßig kurzdauernder Berührung. Verfasser fanden, daß defibriniertes Kalbsblut, Schweineblut, Hammelblut und Pferdeserum in starker Verdünnung auf die Pendelbewegungen und den Tonus der Längsmuskulatur erregend einwirkten. Durch Zusatz geringer Adrenalindosen wurde die stark erregende Wirkung des verdünnten Blutes vollkommen übertönt. Es trat sofortige Darmlähmung ein.

Unverdünntes Blutserum einer graviden Frau hatte stark erregende Wirkung. Schwächer im gleichen Sinne wirkte menschliches Fruchtwasser. Die Wirkung des unverdünnten Blutes konnte durch nachträgliche Spülungen mit indifferenten Lösungen wieder ganz beseitigt werden. Stark verdünnte Lösungen mit Colitoxin riefen geringe Lähmung auf die Pendelbewegungen der Längsmuskulatur hervor. Staphylokokkenkultur wirkte stark erregend. Pyocyaneuskulturen wirkten stark lähmend. Durch Spülungen konnten die Wirkungen wieder vollständig aufgehoben werden. Verfasser schließen, daß die Bakterientoxine in der Darmwand selbst einen Angriffspunkt besitzen. Menschlicher und tierischer Harn hob die Pendelbewegungen auf. Ebenso wirkte der Inhalt einer menschlichen Pankreascyste. Rinder- und menschliche Galle brachten die Darmbewegung zum Stillstand. Läwen und Biebl haben Staphylokokkentoxin an das Ggl. mesent. inf. herangebracht und in die Gegend des Pl. hypogastrikus. Nach mehreren Tagen trat ausgesprochene Sphinkterlähmung ein. Histologisch fanden sich an den Ganglienzellen zahlreiche degenerative Veränderungen. Staphylokokken und Colikulturen, in die Umgebung des Strangs des

Halssympathicus herangebracht, vermochten die im Halsgrenzstrang verlaufende pupillenerweiternde Bahn sowie die Vasokonstriktoren für einen Teil des Kaninchenohres für längere Zeit zu lähmen. Die Wirkung auf Struktur und Funktion des Ganglions ist dabei verhältnismäßig gering. Das Ganglion wird durch eine fibröse Hülle gegen die Bakterien und ihre Gifte gut geschützt. Eine lähmende Wirkung auf die pupillodilatatorische Bahn kam nur selten zur Beobachtung. Da Veränderungen der Ganglienzellen fehlten, dürfte auch sie in der Umgebung des Ganglions auf die ein- oder austretenden Nervenfasern zustande gekommen sein. Ferner brachten dieselben Autoren Bakterien mittels feiner Hohlnadeln in das Ganglion selbst, was auch der Weg sein dürfte, auf dem auch bei infektiösen Erkrankungen des Menschen die Bakterien wirksam werden. Die Bakterien gelangen bei der Erkrankung des Menschen auf dem Blutwege, aus der Nachbarschaft auf lymphogenem Wege, vielleicht aber auch auf der Bahn des zuführenden symp. Nerven in das Ganglion hinein. Homen hat nachgewiesen, daß vom gemischten Nerven Bakterien in die Spinalganglien eindringen können. Vielleicht ist das auch beim sympathischen Nerven möglich. Staemmler hat bei der Sepsis am Menschen und Tier experimentell nachgewiesen, daß in der Blutbahn kreisende Bakterien in dem sympathischen Ganglion festgehalten werden. Auch Läwen und Biebl konnten bei einem hochvirulenten Streptokokkenstamm die Erfahrung machen, daß die Streptokokken nach Einbringen ins Ganglion rasch in die Blutbahn übertraten und auf diese Weise von den Gefäßen aus auch im Kontrollganglion sich auswirkten, wo die Stichinjektion für die kontrollierende Kochsalzlösung die Ansiedlung der auf hämatogenem Wege kommenden Kokken erleichterte. Wurden nun Bakterien in das Innere des Ganglions gebracht, so ließ sich mit Kulturen von Staphylokokken, Coli-, Bakt. pyocyaneus und Streptokokken in einem hohen Prozentsatz der Versuche eine lähmende Wirkung auf die pupillenerweiternde Bahn feststellen. Histologische Untersuchungen zeigten dann, daß in den meisten Fällen die Lähmung dieser Bahnen auf degenerative Veränderungen der Ganglienzellen selbst sowie auf entzündliche Infiltrationen im Innern des Ganglion zu beziehen war. In einem kleinen Teil der Fälle konnte trotz Veränderungen an Ganglienzellen keine funktionelle Beeinflussung der genannten sympathischen Bahnen festgestellt werden. Die Autoren sind der Ansicht, daß zur Ausbildung einer Funktionsschädigung, besonders einer Lähmung der das Ganglion durchsetzenden symp. Bahnen, offenbar schwere Schädigungen gehören, die den ganzen Querschnitt eines Ganglion treffen. Es steht jedenfalls die Tatsache fest, daß auch bei dauernder morphologischer Schädigung eines Teils der Ganglienzellen doch noch genug sympathische Fasern ein Ganglion durchsetzen können, die die Funktion des Erfolgsorgans erhalten. Ferner kann nicht mit

unbedingter Sicherheit gesagt werden, daß in den Fällen, wo neben Ganglionzellschäden Funktionslähmungen eintraten, diese Veränderungen nun die unmittelbare Wirkung der von den Bakterien gelieferten Gifte zu sein brauchen. Läwen und Biebl behaupten nur, daß die Bakterien den unmittelbaren Anlaß zur lähmenden Giftbildung gegeben haben. Bei den hier genannten Krankheitsbildern können die Bakterien in die Umgebung und ins Innere der Ganglien entweder von der Nachbarschaft oder auf lymphogenem oder hämatogenem Wege aus gelangen. Sieht man also klinisch eine lähmende Wirkung bei derartigen Eiterungen, z. B. Miosis bei der Phlegmone im Halsgefäßspalt, so ist nach ihrer Ansicht eher eine Beeinflussung der symp. Bahnen im Grenzstrang als in den Ganglien anzunehmen, was auch für die Eiterung des retroperitonealen Spaltraums gilt. Staemmler konnte in 5 Fällen von Peritonitis nur einmal Veränderungen in den Ganglien hinter dem Bauchfell finden. Läwen und Biebl glauben, daß bei einer Vasomotorenunterbrechung im Ggl. cöliac. und mesent. inf. der Gefäßquerschnitt im ganzen Bauchgebiet erweitert wird und der allgemeine Blutdruck sinken müßte, wie wir es ja von dem fortgeschrittenen Stadium der akuten Bauchfellentzündung auch wissen. Auf Grund von Versuchen mit Tuschekörnchen nehmen sie an, daß eine Giftwirkung der intraperitoneal vorhandenen Bakterien auf die retroperitonealen sympathischen Nervennetze, nicht aber auf die Ganglien sich ausbilden könnte. Die örtliche Wirkung würde sich auf die Ganglien und Nervenendigungen in der Darmwand, auf die Nerven in den Mesenterien und vielleicht in fortgeschrittenen Stadien auch auf die retroperitonealen symp. Fasern zugleich erstrecken. Und aus dieser Sammelwirkung würde dann die Erweiterung des peritonealen Strombetts hervorgehen.

Über Fernreflexe, wie auch der Reno-viscerale ein solcher ist, die von den Bronchien ihren Ausgang nehmen, machte Sunder-Plassmann interessante Feststellungen. Sauerbruch hat auf Fälle hingewiesen, wo während Lungenoperationen regelmäßig im Augenblick der Abbindung eines Bronchus es zu schwersten Herzstörungen kam, verschiedentlich sogar zu plötzlichem Exitus. Sunder-Plassmann hat nun die anatomischen Grundlagen betr. der Ausgangspunkte des Operationsschocks bei Lungenoperationen näher untersucht. Er vermutete, daß es sich hier um mächtige nervöse Rezeptoren handeln müsse, von denen jene zentripetalen Impulse ausgingen. Er verwandte menschliches und tierisches Material des gesamten Traktus respiratorius. Es handelte sich hier nur um die nervösen Rezeptorenfelder, die er in den intrapulmonalen Bronchien fand. Er fand nun in der Lamina muscularis mucosae der intrapulmonalen Bronchien des Menschen mächtige nervöse Rezeptorenfelder. Sie stammen stets aus den ungemein dicken, markhaltigen Nervenfasern, die im periadventitiellen Bindegewebe längs verlaufen und

die Bronchien begleiten. Auch im Epithel der Schleimhaut fand er rezeptorische Nervenendigungen, deren Fasern getrennt von denen der vorher genannten Nervenapparate, aber auch entlang den Bronchien verliefen. Die Art der nervösen Verzweigungen in der glatten Muskulatur sowie die verschiedenen Variationen wurden gut dargestellt. Verfasser ist der Überzeugung, daß es sich bei diesen nervösen Apparaten um rezeptorische, also afferente, Reiz aufnehmende Elemente handelt und daß diese Rezeptorenfelder offenbar einem ganz selbständigen, isolierten System angehören müssen. Der markhaltige Nerv hatte sich in seinem Verlauf zu einer Menge feiner markhaltiger und meist markloser Nervenfasern gesellt, die teilweise direkt mit dem symp. Ggl. in Verbindung stehen. Er ist der Ansicht, daß der Tonus des vegt. N. S. weitgehend von diesen Rezeptorenfeldern bei den dauernden Dilatationen und Kontraktionen der Bronchien während der Atmung beeinflußt werden muß. Diese Rezeptorenfelder sollen vermutlich mit der Medulla oblongata in direkter Verbindung stehen. Sunder-Plassmann fand noch im Epithel der intrapulmonalen Bronchien des Menschen eine andere Form von afferenten Nervenendigungen. Sie verlaufen unabhängig von den Nerven, die für die glatte Muskulatur bestimmt sind, in ganzen Bündeln feinster Nervenfasern zusammen bis zum Epithel der Schleimhaut. Verfasser spricht die Vermutung aus, daß diese mächtigen peripheren nervösen Rezeptorenfelder eine nicht unbedeutende Rolle im normalen Atmungsmechanismus spielen und höchstwahrscheinlich zu den übrigen medullären Zentren, u. U. auch in direkten Bahnen zum Herzen, ihre Impulse senden können und auf diese Weise ihrerseits zur Tonusregulation des vgt. N. S. direkt beitragen würden. Bei Reizung der obigen nervösen Apparate trat eine ganz ausgesprochene und starke Wirkung auf das Herz ein, im Sinne einer starken Verlangsamung. Er hält es für möglich, daß diese nervösen Rezeptoren bei extremer Reizung auch Schmerzempfindungen auslösen können. In diesem Zusammenhang weist er auf den bohrenden Schmerz der Hypertoniker sowie auf das Asthma bronchiale hin. Ferner gelang Sunder-Plassmann der Nachweis eines großen symp. Ganglions mit einer Reihe multipolarer Ganglienzellen in der Submucosa eines intrapulmonalen Bronchus vom Menschen.

Untersuchungen von Läwen und Lauber an menschlichen Magen-, Darm-, Gallenblasen- und Ureterstreifen führten zu weiteren aufschlußreichen Ergebnissen in der Frage des Angriffspunktes der Bakterien. Sie ließen eine Adrenalinlösung 1 : 50000 auf Streifen vom Ulcus- und Carcinommagen einwirken und fanden eine wechselnde, oft erhebliche Verlängerung des Streifens. Nach ihrer Ansicht handelt es sich hierbei um einen durch das Adrenalin gesetzten Reiz auf die in der Magenwand befindlichen symp. Endapparate. Die Verlängerung stellt keineswegs eine Lähmung dar,

denn die durch Adrenalin verlängerten Magenstreifen verkürzen sich auf schwache elektrische Reize ganz erheblich. Novocain brachte die Magenstreifen ebenfalls zur Verlängerung, lähmte sie aber wirklich, da sie für elektrische Reize vollkommen unerregbar wurden. Diese Novocainwirkung zeigt, daß sich die herausgeschnittenen Magenstreifen in einem gewissen Verkürzungszustand oder Tonus befinden, der durch die Novocainwirkung beseitigt wird. In weiteren Versuchen zeigten die Verfasser, daß die durch die Adrenalinkonzentration hervorgerufene Verlängerung, wenigstens der Längsstreifen, bei einem Magengeschwür geringer ist als beim normalen Magen. Ferner wurde an 22 resezierten menschlichen Mägen die elektrische Erregbarkeit der Magenstreifen durch punktförmige Reize mit einer Stromstärke von 10 mA geprüft. Als Krankheiten lagen auch hier Ulcus duodeni und das Magen-Ca. zugrunde. Der Erfolg war, daß in 1 Falle beim Ulcus duodeni, in 4 Fällen beim Magen-Ca. auf den Reiz von 10 mA keine oder nur eine spurweise Verkürzung der Magenstreifen erfolgte; die vom Geschwürsmagen stammenden Streifen waren aber alle sehr ansprechbar. Die nur schwach erregbaren Magenstreifen waren aber nicht gelähmt, sondern sprachen auf starke elektrische Reize noch an. Nach Ansicht der Verfasser kommt die Herabsetzung der Erregbarkeit der Magenwand beim Ca hauptsächlich durch Bakteriengifte oder durch Noxen, die im Ca-Geschwür gebildet werden, zustande. Die stärkere Erregbarkeit der Magenwand beim Geschwür noch am überlebenden Magenstreifen soll dafür sprechen, daß der Sitz einer abnormen Reizbarkeit in den symp. intramularen Ganglien der Magenwand zu suchen ist. Andere Versuche zeigten, daß, wie es bereits vom Darm bekannt ist, auch die Magenmotilität durch Galle vollständig gelähmt wird. Trypsin hatte eine lähmende Wirkung auf die Magenmuskulatur zur Folge, wenn es in die Magenwand eindringen konnte. Durch Versuche auf Einwirkung mit Streptokokken und Colitoxin an den Magenstreifen nehmen Verfasser für die lebende Magenwand an, daß zum mindesten schädigende Teilwirkungen von Bakterientoxinen auf die Motilität der Magenwand im Zusammenhang mit mechanischen, durch Stauungen hervorgerufenen Wirkungen als möglich erscheinen. Klinische Beobachtungen bei Infektionskrankheiten weisen ja darauf hin, daß es eine bakteriell toxisch lähmende Wirkung auf den Neuromuskelapparat des Magens gibt. Ließ man nun eine Adrenalinlösung 1:50000 auf Dickdarmstücke einwirken, so zeigte sich eine deutliche Verlängerung des Streifens. Es handelt sich auch hier um einen durch das Adrenalin gesetzten, auf die symp. Nervenendapparate wirksamen Reizzustand, wie er experimentell auch vom Dünndarm längst bekannt ist (Ganter fand bei Einwirkung von Adrenalin auf den Dünndarm eine Abnahme des Tonus und der Kontraktionshöhe). Elektrisch waren diese Streifen meist stark erregbar und

durch Trypsin und Bakterientoxine zu lähmen. Küttner sah bei vielen Infektionskrankheiten Darmlähmungen, die er als toxisch zustandegekommen auffaßt. An entzündlich veränderten Gallenblasen wurde nachgewiesen, daß ihre motorische Ansprechbarkeit auf elektrische Reize mehr oder weniger verlorengegangen ist. Adrenalin 1:50000 auf Längsstreifen vom gesunden menschlichen und tierischen Ureter und Blase gebracht, bewirkte eine Verlängerung. Auch hier ist ein Reiz der symp. Endapparate anzunehmen. Ferner verkürzten sich die Längsstreifen auf elektrische Reize und waren durch Colitoxin und Rinderharn, Harnstoff, Galle und Novokain zu lähmen. Chronische und akut entzündliche Veränderungen der Ureterwand machen die Muskulatur des Ureters sowie die Nierenbeckenwand funktionell unerregbar (Läwen und Lauber). Puhl konnte allerdings durch Colitoxin bei einer Einwirkungszeit von $^1/_2$ bis 3 Stunden eine vollkommene Lähmung des Ureters nicht erreichen. Klinisch steht es zweifellos fest, daß es durch direkten Angriff toxischer Substanzen auf die Ureterwand oder durch entzündliche Veränderungen in ihr zu einer vollkommenen Aufhebung der spontanen Motilität kommen kann. Verfasser sind der Ansicht, daß der Angriffspunkt der Bakteriengifte in den Gebilden des symp. N. S., in den symp. Ggl. und in den symp. Nervennetzen sowie in den symp. Nervenfasern des gemischten Nerven zu suchen sind. Wiedhopf hat gezeigt, daß die örtlichen Betäubungsmittel im gemischten Nerven zuerst die symp. Vasokonstriktoren lähmen. Alle untersuchten Substanzen sollen demnach ihren Angriffspunkt in den symp. Netzen und in den Wandganglien der untersuchten Hohlorgane finden. Verfasser nehmen für die Bakterientoxine als gesetzmäßig an, daß sie ihren Angriffspunkt in diesen symp. Endorganen und vielleicht in den autonomen Ganglien finden, wenn sie an diese Gebilde in genügender Konzentration herankommen können. Deshalb muß die Wand der Hohlorgane selbst erkrankt sein, denn die Schleimhaut bietet lange einen guten Schutz. Die Zuführung der genannten Gifte, besonders der pyogenen Bakterientoxine und der Galle auf dem Blutwege reicht jedoch nicht aus, um in der Wand der untersuchten Hohlorgane eine derartige Giftspeicherung hervorzurufen, daß ein Funktionsausfall der glatten Muskulatur die Folge ist (Läwen und Lauber). C. Schwarz fand, daß Tonus und Pendelbewegungen eines überlebenden Darmstückes, von Katzen gewonnen, durch Galle gehemmt werden. Die Wirkung der Galle war abhängig von ihrer Konzentration und vom Tonus des Darms. Die Hemmung erfolgte schon bei Anwendung kleinster Mengen von Galle, wobei stets eine deutliche Herabsetzung des Tonus eintritt, seltener gleichzeitig eine Verkleinerung der Pendelbewegungen. Bei Anwendung größerer Dosen erfolgte stets Tonusabfall mit Stillstand des Darms. Rothmann prüfte am isolierten Meerschweinchenureter die Einwirkung der vegetativen

Pharmaca sowie des Hypophysins und Histamins auf die Ureterkontraktionen. KCL und Cholin wirkten anregend und fördernd, Atropin in geringem Maße hemmend. $CaCl_2$ hob bestehende Ureterenkontraktionen auf, Adrenalin vermehrte und verstärkte sie. Ergostamin hatte keinen nennenswerten Einfluß, konnte jedoch eine Adrenalinwirkung paralysieren. Hypophysin verursachte eine kurzdauernde Beschleunigung mit regelmäßig nachfolgender Lähmung. Histamin rief stets starke Kontrationen hervor, beschleunigte bestehende und führte zu einem Tonusanstieg des gesamten Ureters. Der Splanchnicus ist bekanntlich der ausgesprochene Hemmungsnerv. Nach Hotz bewirkt die Reizung jedes sensiblen Nerven Hemmung der Darmbewegung; der Reflex verläuft dabei durch den Splanchnicus, da er nach beiderseitiger Durchschneidung desselben ausbleibt. Ferner ist er vasomotorischer Nerv aller Darmarterien und Venen mit Einschluß der Pfortader. Seine Blockade erweitert demnach alle Gefäße des Darms. Und schließlich ist er der sensible Darmnerv. Die Wirkung des Splanch. maj. bzw. der aus dem Ggl. cöliac. austretenden Nerven reicht bis zur Flexura coli dextra, eine Tatsache, die auch vom therapeutischen Standpunkte aus wichtig ist. Die Darmbewegung kann durch die parasympathischen Gifte Muscarin, Pilocarpin, Physostigmin und Cholin angeregt werden. Der Angriffspunkt liegt an den Nervenendigungen. Antagonist ist das Atropin. Für die Wirkung auf Vagus und Sympathicus kommt die Nikotingruppe in Frage. Das Nikotin lähmt die symp. und parasymp. Nerven, soweit man es an das Ganglion heranbringt. Beim Ileus nun erfährt der Darminhalt eine Stauung. Talma konnte durch starke Reizung des Ggl. cöliac. im Tierversuch den Darm in erhöhte Bewegung bringen. Der paralytische Ileus ist nun ein Lähmungszustand des ganzen Darms oder eines Darmabschnittes. Rosenstein und Köhler stellten Versuche an über die Einwirkung auf die Darmbewegung vom Ggl. cöliacum aus. Zunächst ging aus verschiedenen Versuchen hervor, daß die hormonalen Mittel, ans Ggl. cöliac. herangebracht, die Peristaltik vollkommen unbeeinflußt lassen. Eine unbestreitbare Beeinflussung der Darmbewegung konnten sie durch Novokain erzielen. Das Novokain aber unterbricht jeden Nerven an jeder beliebigen Stelle, so daß sowohl der Splanchnicus bzw. die postganglionären Nervi mesenterii, als auch die Äste des Vagus an dieser Stelle gleichmäßig unterbrochen werden. Streicht man dagegen bei einem Tier 1% Novokain auf das Ggl. solare, so werden die spontanen Darmbewegungen sofort deutlicher. Außerdem soll eine direkte Wirkung auf den Auerbachschen Plexus bestehen (tonische Kontraktionen). Verfasser stellen sich den Erfolg der Nikotinwirkung so vor, daß nur die im Ggl. cöliac. umgeschalteten Nervenelemente der Nervi splanchnici, der peristaltikhemmenden Nerven gelähmt werden, nicht aber die durch das Ggl. hindurchziehenden Nervi vagi, die

ihre prävertebralen Ganglien erst kurz vor dem Erfolgsorgan haben. Durch die vorübergehende Lähmung der hemmenden Elemente kommt der Vagus in das Übergewicht und kann, auch schon toxisch schwer geschädigt, wieder wirksam innervieren, da er im Augenblick keinen wirksamen Antagonisten hat. Die Lähmung war eine vorübergehende, wie die Fälle beweisen, bei denen bald nach der Injektion eine physiologisch normale Stuhlentleerung einsetzte. Irgendwelche anatomischen Veränderungen kamen am Ggl. cöliac. nach der Injektion nicht vor. Bei den Versuchen wurden 1 bis 3 mg Nicotinum purissimum injiziert. Es setzte dann sofort eine sehr starke an Spasmen erinnernde Peristaltik des gesamten Darmkanals ein. Zu Versuchen am Menschen wurden hoffnungslose Fälle von Darmparalyse bei Peritonitis verwandt. Die höchste der gegebenen Menge entsprach nur dem 30. Teil der im Tierversuch gebrauchten. Die Technik war die, wie sie Kappis für seine Splanchnicusanästhesie angegeben hat. Gute therapeutische Erfolge waren nur durch die freie Nikotinbase zu erzielen. Verwandt wurde das Präparat der Firma Riedel. Bei 19 von 28 Fällen von Darmparalyse wurde eine Aufhebung der Paralyse erzielt. Die Injektion stellt nach Ansicht der Autoren ein letztes Mittel dar, um in verzweifelten Fällen echte Darmbewegungen hervorzurufen und verloren geglaubte Kranke zu retten. In derselben Richtung liegen die Versuche, die Magnus Cohn über die Wirkung von Nikotin auf symp. Ganglien des Harnsystems, und zwar auf den Pl. renalis und Harnleiter, anstellte. Schon Ellinger und Hirt erhielten nach Bepinselung des Ggl. solare mit 0,1 % Nikotinlösung eine Herabsetzung der Harnmenge bei vermehrter Konzentration der Harnfixa. Cohn wollte nachweisen, daß durch Nikotinwirkung auf den Pl. renalis eine entsprechende Beeinflussung des Ureters möglich ist. (Beim Nikotin, das ja eine ausgesprochene lähmende Wirkung auf Sympathicus und Parasympathicus zeigt, ist nach Abderhalden die l-Form doppelt so giftig wie die d-Form.) Nach vorhergehender kurzer Erregung werden die Ganglienzellen derartig gelähmt, daß Reizung der Ganglien und der präganglionären Fasern nunmehr erfolglos ist. Dagegen bleibt Reizung der postganglionären Fasern nach wie vor wirksam (Landois—Rosemann). Nach Dixon vernichtet Nikotin, das man auf den Plexus solaris bringt, sofort die hemmende Wirkung des Splanchnicus auf die Darmbewegungen. Aber durch Reizung der aus dem Plexus austretenden Fasern kann noch eine geringe Hemmung erzeugt werden. Das besagt also, daß die Ausschaltung des Splanchnicus keine ganz vollständige ist; sie genügt aber, um infolge nunmehrigen Überwiegens motorischer bzw. sekretorischer Einflüsse die oben erwähnten Wirkungen auf Darm und Niere auszulösen (Cohn). Die meisten Autoren sind der Ansicht, daß Ganglienzellen im Verlauf des Ureters nur in seinem Anfangs- und Endteil vorhanden sind. Der Ureter ist ja ungemein empfindlich für

eine große Anzahl Reize verschiedenster Art. Cohn stellte seine Versuche an Kaninchen an und verwendete frisches Nicot. basic. 0,005—0,3 auf 10,0 sowie ein Nikotinpräparat von Kahlbaum, von dem größtenteils nur 0,5 ccm eingespritzt wurden. In Hinsicht auf die Nervenversorgung des Ureters ist klar, daß durch Einspritzungen in die Gegend des Pl. renalis nur ein Teil der den Harnleiter versorgenden Nerven, wenn auch wohl der größte Teil, getroffen wird. Ein Sichtbarwerden der Nikotinwirkung trat zwischen 10 und 80 sec. nach der Einspritzung ein, die Dauer der Wirkung schwankte zwischen $^1/_2$ bis 6 Minuten. Eine Wirkung auf die andere Seite konnte nie beobachtet werden. Cohn erreicht nun durch Nikotineinspritzung in die Gegend des Pl. renalis beim Kaninchen mit einiger Regelmäßigkeit Beschleunigung bzw. Verstärkung der Ureterperistaltik. Einspritzen von physiologischer Kochsalzlösung an den Pl. renalis und von Nikotin ans Ggl. cöliac. ergaben keine Wirkung auf den Ureter. Durch Einspritzen von Novokain an den Pl. renalis erreichte er in 2 von 7 Fällen Beschleunigung der Ureterperistaltik, bedingt durch den Ausfall der die glatte Muskulatur beeinflussenden Sympathicusfasern. Als erster hat Sellheim im Jahre 1905 ein Verfahren angegeben, durch Injektion eines Anästheticums an die Austrittsstellen der Intercostalnerven »die Sensibilität der Bauchdecken und vor allem des Peritoneums parietale« herabzusetzen und hat auch eine Reihe von Operationen in solcher Leitungsanästhesie durchgeführt. Wilms, Propping und Finsterer kommen zur Überzeugung, daß das Mesenterium bzw. die in ihm verlaufenden Gefäße empfindlich seien. Herse beobachtete die Schmerzempfindlichkeit des Mesocöcums und des Mesenteriolums. Im Tierexperiment wiesen Kappis und Neumann sensible Fasern im Splanchnicus, die Reizleitung in den Splanchnici und den Nervi comm. nach. Die sensiblen Nierennerven verlaufen im Sympathicus, der Vagus führt keine sensiblen Fasern. Brandesky weist darauf hin, daß es sich bei den sensiblen Fasern bekanntlich um cerebrospinale Nerven handelt, die nicht dem symp. System zugehören. Die Kenntnis des Verlaufs dieser im Sympathicus verlaufenden afferenten Bahnen ist ihm nicht nur deshalb von Bedeutung, weil man durch deren Unterbrechung durch die Paravertebralanästhesie Schmerzlosigkeit der Nieren erzielen kann, sondern auch, weil man durch die P. A. den afferenten Teil jenes umstrittenen Reflexbogens auszuschalten imstande ist, der die reflektorische Anurie auslöst. Die sensiblen Fasern, von den sensiblen Endorganen in der Kapsel, den Gefäßen und der glatten Muskulatur der Niere ausgehend, verlaufen über den Pl. renalis, anscheinend in der Hauptsache über den Splanchnicus minor (Ellinger und Hirt), von diesen durch seine beiden unteren Wurzeln (D 11 und D 12) über die entsprechenden Nervi comm. durch die hinteren Rückenmarkswurzeln der Intercostalnerven in die Medulla oblongata.

Viele Versuche hat Läwen angestellt über die Wirkung paravertebraler Novokaininjektionen auf die verschiedensten Organe. Nach ihm gibt es für den Menschen sicherlich eine Grenzdosis Novokain, die nicht überschritten werden darf, wenn man nicht eine resorptive Wirkung haben will. Die Resultate seiner Novokaininjektionen deutet er als örtliche Nervenwirkungen und beruhen nicht auf einer resorptiven Novokainwirkung. Bei einem Fall von Ileus hörten nach Injektion von 10 ccm 2% Nov.-Supr.-Lösung an den rechten D 10 unterhalb vom rechten Rippenbogen Druckempfindlichkeit und Muskelspannung auf. Oberhalb vom Nabel blieben diese Erscheinungen bestehen. Der Spontanschmerz schwand vollkommen. Bei den paravertebralen Novokaininjektionen bei akuten Gallensteinkoliken fand er, daß man durch eine Einspritzung von 10 cm 2% Nov.-Supr.-Lösung rechts an der Spitze des 9. Dornfortsatzes, also an den 10. rechten Thorakalnerven, einen schweren Schmerzanfall von Gallenkolik vollkommen beseitigen kann. Die Novokaininjektion an den rechten 10. thorakalen Spinalnerven war auch auf dauernd bestehende Schmerzzustände und Druckempfindlichkeit in der Gallenblasengegend wirksam. Die Wirkung hielt in vielen Fällen viele Stunden an. Die Injektion an den 10. Thorakalnerven beseitigt also mesenteriale und peritoneale Symptome im Sinne Kuhlenkampffs zugleich. Die Nervenelemente, mit denen das Novokain in Berührung kommen kann, sind der Ramus comm., der Spinalnerv, die Ventralwurzel und das Spinalganglion. Nach Läwen ist es auch denkbar, daß eine Wirkung auf die Rami comm. oder sogar auf den Truncus sympathicus die Ursache der Schmerzen beseitigt. Bei einem Patienten mit der Diagnose Ileus und Verdacht auf eine linksseitige Nierenkolik wurden in Pausen von 7 Minuten je 7 ccm einer 2% Nov.-Supr.-Lösung an die linken D 10, D 11, L 1, L 2, L 3 gespritzt. Die Schmerzen hörten ganz auf, und links verschwand die Bauchdeckenspannung. Als nach $^1/_2$ Stunde links wieder Schmerzen auftraten, zeigte die Röntgenaufnahme in der linken Ureteröffnung 2 Gebilde. Um den Sphinkter an der linken Uretermündung zur Erschlaffung zu bringen, wurden 150 ccm $^1/_2$% Nov.-Lösung nach der Reklusschen Methode an dem untersten Mastdarmabschnitt injiziert. $^3/_4$ Stunde später waren dann die Gebilde aus der Uretermündung herausgetreten. Auch die Schmerzen blieben dann weg. Läwen weist besonders auf die Differentialdiagnose intraabdomineller Erkrankungen hin; denn hat man zwischen akuter Cholecystitis und akuter Appendicitis zu entscheiden, so spricht die Wirkung einer Injektion an den rechten 10. Dorsalnerven für Cholecystitis. Ferner kann man durch sie eine rechtsseitige Nierenkolik von der Gallenkolik unterscheiden. Bei Schmerzzuständen, die von der Niere und ihrer Umgebung ausgehen, war nach Läwen die Ausschaltung von Dorsalis 12 und Lumbalis 1 außerordentlich wirksam. Er verwandte solche Injektionen

bei den verschiedensten Nierenkoliken, bei Pyelitis und paranephritischen Abscessen mit Erfolg. Der Wegfall der Schmerzen war von langer Dauer. Sind Spannungen des Ureters ursächlich für die Schmerzen verantwortlich zu machen, so müssen Lumbalis 2—3, ja Lumbalis 4 der entsprechenden Seite ausgeschaltet werden. Bei Nierenschmerzen verschwinden nach paravertebraler Injektion auch die Ausstrahlungen gegen Blase, Penis und Hoden. Dies ist wohl verständlich, denn erstens fallen die Ureterkontraktionen weg, die die Schmerzen vermitteln könnten, und zweitens wird der Pl. spermaticus, der aus denselben Segmenten wie der Pl. renalis stammt und bei der Entstehung der Hodenschmerzen sicher beteiligt ist, ebenfalls anästhesiert. Drittens werden die Rami comm. unterbrochen, die den Schmerzreflex auf die peripheren spinalen Nerven übertragen. Läwen hält es für wahrscheinlich, daß bei Pyelitis und bei Nierenkoliken die Aufhebung der Schmerzempfindung nicht nur Folge der sensiblen Ausschaltung ist, sondern daß auch Kontraktionszustände am Beginn und im Verlauf des Ureters durch die Nervenausschaltung mitbeseitigt werden. Dafür sprach der rasche Fieberabfall, der einige Male nach den Injektionen bei Pyelitis beobachtet wurde. Die schlagartige Wirkung auf die spontanen Kolikschmerzen erklärt er durch eine wahrscheinliche Wirkung auf die die Schmerzen auslösenden Kontraktionszustände der glatten Muskulatur. Frisch eingeklemmte Konkremente im unteren Ureterabschnitt konnten durch kombinierte Paravertebral- und Sakralanästhesie zum Abgang gebracht werden. Er weist auf die Möglichkeit hin, daß die Wirkung in Form der Schmerzaufhebung auf der Behebung eines Splanchnicusreizes beruht, wodurch Kontraktionszustände der glatten Muskulatur beseitigt werden. Versuchsergebnisse Wiedhopfs mit der Paravertebralanästhesie der Nierensegmente sind mit den Resultaten der Splanchnicusdurchschneidung völlig identisch, obwohl nur wenige Fasern ausgeschaltet wurden. Auch die klinischen Erfahrungen mit der Splanchnicusanästhesie einerseits und der Paravertebralanästhesie andererseits stimmen überein, denn eine Oligurie bzw. Anurie verschwand. Wiedhopf erklärt die Wirkung der Parav. A. bei seinen Versuchen so, daß durch sie die Bahnen unterbrochen werden, die zum Splanchnicus ziehen und deren Durchtrennung oder Reizung die besprochenen Effekte auf die Nieren ausüben. Er deutet den erreichten Erfolg in Form der vermehrten Urinausscheidung in der Weise, daß die bei der Splanchnicusdurchschneidung wirksamen Fasern in den Rami comm. der erwähnten Segmente verlaufen. Auch Brandesky, desgl. Brunn und Mandl, berichten über ähnliche Erfolge der Parav. A. bei Nieren- und Ureterkoliken, bei Anurie und Oligurie und Uretersteinen. Lion setzte Injektionen mit $^1/_4$ % Lösung von Tutokain. Auf der Seite der Injektion wurden regelmäßig nach der Injektion die Intervalle zwischen den einzelnen Kontraktionen kürzer und

in einzelnen Fällen verdoppelte sich die Zahl der Kontraktionen. Er hatte den Eindruck, daß der Harn mit größerer Kraft ausgestoßen würde und der Austritt des Harns aus dem Ureterostium trotzdem längere Zeit beanspruchte. Er glaubt hieraus auf eine größere Quantität des ausgeschiedenen Urins schließen zu dürfen. Auch seine Beobachtungen scheinen für einen hemmenden Einfluß des Splanchnicus zu sprechen, der demnach für die Ureterperistaltik eine ähnliche Rolle spielen würde wie für die Darmperistaltik. Andererseits könnten nach seiner Ansicht die häufigeren Kontraktionen nach paravertebralen Injektionen dadurch hervorgerufen sein, daß eine größere Menge Flüssigkeit den Harnleiter passiert. Er nimmt mit Pal, der den Krampf in eine hyperkinetische und hypertonische Komponente einteilt, nur eine Aufhebung der hypertonischen Krampfkomponente an (und nicht der kinetischen, denn diese wird vom Vagus innerviert und letzterer wird bei der parav. Inj. nicht getroffen), während die Peristalistik des Ureters noch gesteigert wird. Als weiteres Mittel zur Therapie bei der Lösung von im Ureter festgehaltenen Konkrementen findet die Splanchnicusanästhesie Anwendung. Neuwirt berichtet über einen Fall von refl. Anurie, bei dem nach Ausführung der Kappisschen Splanch. A. eine vollständige Regulation der Nierentätigkeit eintrat. Die Oligurie schwand, und es setzte eine vermehrte Ausscheidung ein. Die Niere, bei der die Splanch. A. nach Kappis ausgeführt wurde, unterlag nicht mehr reflektorischen Einflüssen. Die Splanch. A. kann demnach eine ähnliche Wirkung haben, wie die völlige Entnervung der Nieren nach Papin und Ambard, die nach E. Lehmann nur die einzige völlige Nervenausschaltung verbürgt (Schmidt und Siwon). Bei der Splanch. A. erfolgt eine verstärkte Durchblutung der Eingeweide, wie E. Metge an Hand von 112 Fällen, die mit Spl. A. behandelt wurden, beschrieben hat. Er fand ganz besonders eine Blutüberfüllung der Mesenterialvenen. Ferner stellte er eine besonders lebhafte Peristaltik am Magen, Dünn- und Dickdarm, Kontraktionszustände am Darm und gelegentlich auch Antiperistaltik fest. Andere Autoren (Neuwirt, Andler, Protopopow) dagegen sahen ein Erschlaffen der Ureteren, also der vom Nierenbecken ausgehenden Bewegungen, so daß sich sogar Steine lösten. Schmidt und Siwon verwandten die Kappissche Splanch. A., da sie sie für die Beeinflussung sämtlicher Nierennerven als sicherer hielten als die parav. A., die hauptsächlich die Sensibilität aufhebt; sie wirkt allerdings auch auf die Rami comm. ein, aber es entziehen sich ihr die erst am Nierenhilus eintretenden Nerven, z. B. der Vagusast (Gaston und Labal). Schmidt und Siwon sahen nun nach der Splanch. A. im Gegensatz zu anderen Autoren in der ersten Stunde u. a. eine beiderseits um mehr als das Dreifache verringerte Urinmenge. Asher wies an der Speicheldrüse nach, daß bei der mechanischen Erhöhung des Capillardrucks keine Flüssigkeit

die Capillaren verläßt, selbst nach Erweiterung der Capillaren. Tani bewies das gleiche an anderen Geweben. Nach diesen Beobachtungen sind Schmidt und Siwon der Ansicht, daß der Peristaltikablauf am Ureter und Nierenbecken nicht wesentlich durch die Anästhesie verändert wird. Ferner haben sie bei der parav. A., die ausgeführt wurde, um den Steinabgang aus dem Ureter zu fördern, cystoskopisch keinen wesentlichen Unterschied in der Zahl der Harnstöße auf der anästhesierten und der nicht anästhesierten Seite gefunden, im Gegensatz zu Lion. Die Autoren stimmen so der Auffassung Andlers und Neuwirts, daß es möglich sei, die Muskulatur von Nierenbecken und Ureter durch die Splanch. A. zu lähmen, um spastische Zustände der Ureterwand zu lösen, nach ihren Feststellungen nicht zu. Nach ihren Beobachtungen wird das im Ureter festgehaltene Konkrement durch die Peristaltik weitergeschoben, nachdem der krampfhafte Muskelspasmus, der es bis dahin festgehalten hatte, gelöst ist.

Wenn wir nun die Klinik unserer Erörterungen näher betrachten wollen, so sind es, wie schon eingangs erwähnt, heftigste Erscheinungen von seiten der Eingeweide, die sehr oft das ganze Krankheitsbild beherrschen, ihre Ursache aber in Erkrankungen des Urogenitalsystems finden. Hier steht an erster Stelle die Nierenkolik. Nach von Lichtenberg ist die Nierenkolik der gefühlsmäßige Ausdruck der ins krankhafte gesteigerten Peristaltik des Harnleiters, vielleicht auch des Nierenbeckens. Die Reizbarkeit ist individuell verschieden und so erklärt sich, daß infolge der verschiedenen Reaktionsfähigkeit des Harnleiters große Harnleitersteine fast keine Beschwerden machen, während kleinste Konkremente solche heftigster Art hervorrufen können. Findet eine Reizung des Nierenbeckens, zunächst seiner Schleimhaut durch einen Stein statt, so wird eine Kolik ausgelöst, und zwar so, daß der den physiologischen Maßstab überschreitende Reiz in der Koordination der Nierenbecken- und Harnleiterkontraktionen eine Störung hervorruft und die letzteren bis zum Krampfzustand steigert (v. Lichtenberg). Das Symptombild der Nierenkolik ist folgendes: Heftigste, anfallsweise auftretende krampfartige Schmerzen in kürzeren oder größeren Intervallen von verschieden langer Dauer, ziehende Schmerzen, die bis zu den Geschlechtsorganen oder nach dem Oberschenkel zu ausstrahlen und die vom Patienten streng einseitig dem Harnleiterverlauf entsprechend und der betreffenden Blasenhälfte angegeben werden. Bleiches Aussehen, kleiner gespannter Puls, kalter Schweiß und Auftreibung des Leibes charakterisieren oft den Anfall. Oft kommt es zu Übelkeit, Erbrechen und Schlucken, und schließlich gelegentlich zum Bilde des paralytischen Ileus. Ferner hat man krampfartige Kontraktionen des Hodens gegen den Leistenring beobachtet, Druckschmerz (Eittorf) sowie vorübergehende Anschwellungen (Wagner). Die Nierenkolik ist aber nicht

nur ein Symptom des Steinleidens. Sie kommt auch bei vielen anderen urologischen Erkrankungen vor. Das folgende Schema (H. J. Lauber) gibt eine ungefähre Übersicht über die Ursachen, die zu einer typischen Nierenkolik führen können:

I. Entzündliche Erkrankungen:
   a) Glomerulonephritis (diffuse und herdförmige)
   b) Spezifische Nephritis (Tuberkulose, Lues)
   c) Pyelitis simpl. et P. hämorr. Rumpel
   d) Ureteritis
   e) Cystitis
   f) Männliche Adnexitis (Prostatitis, Spermatocystitis, Deferentitis, Epidydemitis, Orchitis)

II. Degenerative Prozesse an den Nieren (Nephrosen)

III. Mechanische Verlegung der harnableitenden Wege:
   a) Stein
   b) Blut
   c) Eiter, Fibrin
   d) Tumor und Tumorgerinsel
   e) Wanderniere
   f) Ureterstriktur
   g) Gefäßanomalien
   h) Kompression des Nierenbeckens oder der Ureteren von außen durch Erkrankung benachbarter Organe

IV. Nervöse Störungen

V. Änderungen der Durchblutung der Nieren:
   a) Infarkte
   b) Nierenvenenthrombose.

Wir sehen also die mannigfachsten Ursachen, die zum gleichen Symptomenkomplex führen können. Als Ursache des Schmerzanfalls bei der Pyelitis simpl. werden entzündliche Schleimhautschwellungen und direkte neurogene Reize angenommen. Jede Art von Kapseldehnung, sei es durch Infarkte oder Thrombosen, kann zu Kolikanfällen führen. In diesem Zusammenhang sei ein Fall kurz erwähnt, der in der hiesigen chirurgischen Universitätsklinik beobachtet wurde und der als geradezu typisch angesehen werden kann.

Fall: 52jähriger Patient. Am 20. Dezember 1934 hatte Patient eine linksseitige Uretersteinkolik. Schmerzen hielten etwa $1^1/_2$ Stunde an. Am 26. Dezember wieder eine Kolik, am 27. wiederum 5 Stunden lang eine linksseitige Nierenkolik. Da seit Mittag keine Winde abgingen, außerdem Übelkeit und Aufstoßen hinzutraten, wurde Patient in die Klinik eingeliefert. Die dort vorgenommene Blasen- und Nierenuntersuchung ergab folgendes: Blasenschleimhaut stark hyperämisch, Ureterkatheterismus rechts nicht behindert, links etwa 1 cm über dem Ostium zunächst Hindernis, das schließlich überwindbar wird. Jedoch

muß der linksseitige Katheter wegen Undurchgängigkeit wieder entfernt werden, und danach gelingt es nicht mehr, einen zweiten Katheter einzulegen. Bei der Leeraufnahme ergibt sich rechts unterhalb der artic. sacro-iliac. ein kleiner auf Stein verdächtiger Schatten. Bei der Pyelographie ergibt sich links ein nicht erweitertes Nierenbecken mit pyelovenösem Reflex, rechts werden Ureter und Nierenbecken nicht dargestellt. In den darauffolgenden Tagen verschlechterte sich das Befinden des Patienten. Er hatte wiederholt Koliken und der Leib war aufgetrieben. Bei einer am 29. Dezember vorgenommenen intravenösen Pyelographie werden beide Nieren nicht dargestellt.

Lokalbefund: Abdomen stark aufgetrieben infolge Meteorismus, linke Nierengegend stark druckschmerzhaft, rechte Nierengegend geringer druckempfindlich. Nochmalige Cystoskopie: In der Harnblase befinden sich 225 ccm Urin, im Fundus der Harnblase einige kleinere Konkrementstücke, Ureterenkatheterismus rechts völlig unbehindert, links etwa 15 cm über dem Ostium deutlich Hindernis, neben dem Ureterenkatheter entleert sich reichlich Blut. Die Ureterenkatheter bleiben liegen, es entleert sich nunmehr aus ihnen in ununterbrochener Tropfenfolge Urin. Von der geplanten Operation wird zunächst Abstand genommen und der Patient zur weiteren Beobachtung aufgenommen. Da immer noch eine Darmlähmung besteht, erhält Patient feuchtwarme Bauchwickel, ferner wird abends noch eine Magenspülung vorgenommen. Patient hat immer noch heftigste Schmerzen, die besonders in die Glans penis ausstrahlen. Der Leib ist immer noch stark aufgetrieben. Patient erhält daraufhin weiter Lichtbogen, Leibwickel, Einlauf mit Syrup und Milch, ferner Hypophysin und Darmrohr. Aus dem Ureterenkatheter entleert sich reichlich Urin (5050 ccm über Nacht). 1. Januar 1935. Die Ureterenkatheter werden entfernt. Patient hat Stuhlgang und Winde gehabt auf Einlauf. Sein Allgemeinzustand bessert sich etwas. Der Leib ist weicher geworden. 2. Januar 1935 Cystoskopie. — Kaum erbsengroßer Stein in der Blase. Derselbe wird zertrümmert und abgesaugt und danach ein Dauerkatheter eingelegt. Auf Einlauf entleert sich mehrmals dünner Stuhl. Der Leib ist weicher geworden und der Patient fühlt sich subjektiv besser. 3. Januar 1935. Dauerkatheter entfernt. Urinlassen spontan möglich. Weitere Besserung. 12. Januar 1935. Patient wird entlassen. Keine Koliken mehr. Ausscheidungsverhältnisse normal.

Reichel berichtet an Hand seines eigenen Nierenleidens (Stein) abgesehen von den üblichen Symptomen über heftige Darmkoliken und äußerst schmerzhaften Spasmus des Colon transversum, die das ganze Krankheitsbild beherrschen. Er will einen zeitlichen Zusammenfall zwischen Nahrungsaufnahme und Schmerzanfällen festgestellt haben und glaubt, daß durch Beginn der Verdauung nach Nahrungsaufnahme die einsetzenden Kontraktionen der flexura lienalis sich auf das ihr dicht anliegende oder adhärente Nierenbecken fortpflanzen und damit den Stein in Bewegung setzen. Da sich nun der Stein an der Innenwand des Nierenbeckens reibt, wird ein starker Nierenschmerz erzeugt und anschließend der Spasmus des Colons. Wortmann beschreibt einen Fall von Ileus, bei dem durch Druck einer Cystenniere auf das Colon ascendens dasselbe

komprimiert und das Cöcum stark erweitert war. Durch eine verlagerte rechte Niere wurde das Colon ascendens derartig komprimiert, daß ein akuter Ileus entstand (Frey). Die Ursache der bei Nierensteinkoliken mit Meteorismus einhergehenden Darmatonien und Paralysen führt Frey auf reflektorisch hemmende bzw. fördernde Impulse und Wirkungen auf den Splanchnicus, vom Sitz der Erkrankung aus, zurück. Es gibt Blutungen ins Nierenlager, die Darmlähmungen hervorrufen, wobei durch blutige Infiltration der Mesenterien die Darmnerven direkt geschädigt werden. W. Hoffmann erwähnt 2 Fälle von Ileus bei rechtsseitiger Hydronephrose. Er glaubt, daß es sich um einen mechanisch bedingten Ileus handele, der durch Zerrung und Abknickung des Darms infolge Ausspannung des Mesenteriums über dem großen Nierentumor hervorgerufen wird. Im anderen Falle das typische Bild einer diffusen schweren Peritonitis durch akute Hydronephrose mit Ureterabknickung und Drehung bei einer Cystenniere. Die Cystenniere war mit dem Bauchfell verwachsen. Die rein mechanische Zerrung am Bauchfell rief eben einen schweren Reizzustand des Peritoneums hervor. Nach seiner Ansicht handelt es sich hier um reinen Reflexmechanismus. Bei aseptischen Fällen von Ureterverschluß, besonders aber bei den infizierten Formen, bei denen es bis zu peritonitischen Erscheinungen kommen kann, finden wir die akutesten ileusartigen Formen der Darmparese. Nach Operationen an Hoden und Samenstrang wurde auch reflektorischer Ileus beobachtet. Schwerste Formen von urogenem dynamischem Ileus können zu sekundärer Peritonitis führen, ebenso plötzlich auftretende urämische Darmveränderungen. Chronische Appendicitis bei Wanderniere wurde beobachtet als Folge einer Stauung in den Venen des Fortsatzes durch Kompression der vena mesent. sup. (Edebohls). Alglave konnte durch die verlagerte Niere Verwachsungen und fixierte Knickungen des Dickdarms feststellen. In Fällen von Ileus bei Nierenkolik weist Kalo auf den gemeinsamen Ursprung und Verlauf der Innervation der Niere und der Bauchorgane hin. Ursprung aus Vagus und Sympathicus und Verlauf durch den Splanchnicus zum Pl. solare usw.; so erklärt er die reflektorischen Störungen der Bauchorgane bei Nierenkolik, besonders auch dann, wenn durch entzündliche Vorgänge in den Nieren oder in der Nierenkapsel, die sensorischen Nervenendigungen reizend, Erscheinungen eines paralytischen Ileus hervorgerufen werden. Gaume erinnert an eine retrocöcal gelegene Appendicitis, die auf das Cöcum und das rechtsseitige Harnsystem einwirken kann. Die Appendicitis war stets von Adhäsionen bedeckt und in der Nierengegend fixiert. Akute Cystitis konnte durch Appendektomie geheilt werden. Nach Laquiere kann, wenn die rechte Niere erkrankt ist, die Entzündung direkt vom erkrankten Organ auf die Niere übergreifen. Zweitens kann die Niere auf dem hämatogenen Wege durch die Anastomosen

infiziert werden, die zwischen Darm- und Nierenkapselvenen existieren (nach Leroy zwischen dem System der Vena portarum und V. cava). Die lymphatischen Verbindungen zwischen Darm und Niere sind nach L. strittig. Die Nierenschmerzen bei Erkrankung der Appendix erklärt er durch die nervösen Zusammenhänge zwischen Pl. renalis und den Darmganglien. Nach Trawinski ist der Darmverschluß bei Nierensteinen reflektorisch bedingt, fortgeleitet durch Anastomosen des Pl. cöliac. mit dem Pl. der Aorta, der Nieren und Nebennieren. Von großem klinischem Interesse sind auch die Auswirkungen einer Appendicitis auf die Niere. Nach Most und Bartels verlaufen die Lymphgefäße des Dünndarms von der Radix mesenterii zu den Lymphoglandulae aorticae oder direkt in die Anfänge des Ductus thoracicus. Die Lymphbahnen des Cöcums und des Wurmfortsatzes steuern zu den Lymphoglandulae ileocöcales, die wieder in die Mesenterialdrüsen münden. Im mensenteriolum der Appendix sind nahe an deren Wurzel oft kleine Drüsen zu finden, deren Lymphstrom in die Lymphogl. ileocöcal. mündet. K. Franke hat nirgends Verbindungszweige zwischen den Lymphbahnen des Wurmfortsatzes und jenen der Nachbarorgane, besonders der Beckenorgane, feststellen können. Die abführenden Gefäße konnte Franke nur in die Lymphogl. ileocöcal. münden sehen, die ihrerseits wieder in die Mesenterialdrüsen münden. Die Lymphbahnen des Dickdarms, soweit sie dem Cöcum, dem Colon ascendens und transversum angehören, fließen dem Pl. cöliac. zu. Die Lymphbahnen der Flexura lienalis und des Colon descendens stehen mit dem Pl. lumbalis und Pl. aorticus in Verbindung. Die Anastomosen der Nierenkapselgefäße und der des Mesocolons sind bekannt. Die Lymphgefäßanastomosen zwischen den rechtsseitigen Dickdarmteilen und der Niere sind durch K. Franke sichergestellt. Wohl aber ließen sich ziemlich häufig außer den im Mesenterium zum Pl. cöliac. laufenden Lymphgefäßen des Cöcum und Colon ascendens Bahnen füllen, die über die laterale Wand dieser Darmabschnitte ins retroperitoneale Gewebe zogen und von dort aus über die Kapsel der rechten Niere zum Pl. lumbalis (Franke). Aus dem Sektionsbefund schließt Anschütz, daß zugleich auch von den Lymphgefäßen aus eine Niereninfektion und Nierenentzündung entstand; die Ursache der Hämaturie sieht er in erster Linie in multipler Infarktbildung. Nach Stöhr anastomosieren die Lymphbahnen der Nieren mit denen der Kapsel, und so besteht also eine Lymphgefäßverbindung zwischen Cöcum und Colon ascendens einerseits und der rechten Niere andererseits. Gelegentlich nahm auch der Wurmfortsatz an dieser Verbindung teil, wenn er mit dem parietalen Peritoneum verwachsen war. Nach Franke treten am Colon descendens die mesenterialen Bahnen nur zum geringen Teil ins freie Mensenterium und endigen im Pl. cöliac. Der größere Teil liegt an der hinteren Bauchwand und zieht

entlang der Arteria mesenterica inf. zum Pl. lumbalis. Er hält es für sehr wohl möglich, daß hier die mesenterialen Bahnen mit denen der Nieren kommunizieren, weil sie in ihrem ganzen Verlauf vor der linken Niere liegen, im Gegensatz zu rechts. Rechts bestehen also bestimmt, links wahrscheinlich Lymphgefäßverbindungen zwischen Niere und Dickdarm. Die Stromrichtung geht vom Darm zur Niere, denn die Gefäße ließen sich immer nur vom Darm, nie nur eine kleine Strecke weit von der Niere aus füllen. Und die Pyelitis ist rechts häufiger als links! (Franke). Ssyganow machte Untersuchungen mittels der Gerotaschen Injektion von Berlinerblau. Was die Lymphgefäße im Nierenparenchym anlangt, so stellte er fest: Die Injektionsmasse verteilt sich in Gefäßgebilden, die über selbständige Wandungen verfügen. Sie sind in Übereinstimmung mit Kumita u. a. als Lymphkapillaren und klappenlose Venenstämmchen stärkeren Kalibers anzusprechen, die durch gegenseitige Anastomosen im Innern der Niere ununterbrochene Lymphnetze und Gefäße bilden. In der Richtung zum Nierenhilus hin treten aus den Geflechten starke klappenlose Lymphstämme hervor, die, im Hilus zusammentretend, in wahre klappenführende Lymphgefäße übergehen. Das Parenchym der menschlichen Niere ist nach S. durch keine gefäßartigen lymphatischen Gebilde mit dem Lymphsystem der Nierenhüllen verbunden. Deswegen muß der Abfluß der Lymphe aus der Niere nur durch den Nierenhilus stattfinden. S. spricht ferner die Vermutung aus, daß in der menschlichen Niere die Anfänge des Lymphsystems in inniger topographischer Beziehung zu den sekretorischen Gängen des Organs stehen. Nach Protopopow bilden in der Schleimhaut des Ureters die Lymphgefäße ein breitmaschiges, charakteristisches, oberflächlich liegendes Netz. In der Submucosa besteht dieses Netz aus dickeren, gut entwickelten Gefäßen und weist in den Knotenpunkten die gewöhnlichen Erweiterungen auf. In der Adventitia verlaufen ziemlich große, die Gefäße aufnehmende Stämme. Das Lymphsystem des Nierenbeckens im Nierenhilus ist direkt mit jenen Lymphgefäßen verbunden, die die Lymphe aus dem Nierenparenchym abführen (Ssyganow). Es gehören zu der Niere, dem Nierenbecken ein und dieselben regionären Lymphganglien. Die Lymphganglien, in die die Lymphgefäße der Niere einmünden, gehören der Masse der Ganglien an, die retroperitoneal an der hinteren Bauchwand entsprechend der Lendengegend der Wirbelsäule gelagert sind. Die Ganglienmasse ist durch Lymphbahnen mit verschiedenen Organen des menschlichen Körpers verbunden. S. konnte beobachten, daß die rechte Nebenniere, rechter Testis und rechtes Ovarium, Leber, Gallenblase und Pankreas ihre Lymphe zu denselben Lymphganglien abführen, in welche die Lymphgefäße der Niere einmünden. In Ganglien einer 2. und 3. Etappe des ersten Lymphtraktes münden Lymphgefäße des S.-Romanums ein. Lymphgefäße des Testis und

Ovariums mündeten in 3 bis 4 präaortale Lymphganglien, in die auch Lymphgefäße des ersten der beschriebenen Lymphtrakte der Niere einmündeten. Der Abfluß der Lymphe aus dem Parenchym der linken Niere vollzieht sich durch Bahnen, die in struktureller und morphologischer Hinsicht verschiedenartig sind. An injizierten Präparaten können zwei miteinander verbundene Systeme von Lymphstämmen der Nierenhüllen unterschieden werden. Das eine dieser Systeme, das als feinmaschiges polygonales Netz hervortritt, ist oberflächlich auf der vorderen (peritonealen) Oberfläche der Niere und Nebenniere gelagert. Das andere, das tief und grobmaschig erscheint, liegt in der Fettkapsel der Niere und umringt sie von allen Seiten.

In einem Falle von akuter eitriger Appendicitis (Seelig) wurde eine Hämaturie durch direkte Einbeziehung der rechten Niere in den von der gangränösen Appendix ausgehenden Entzündungsprozeß, der das perinephritische Fett- und Zellgewebe infiziert hatte, bedingt. Nach Anschütz wird es sich dabei um den Blut- oder Lymphweg gehandelt haben. In 3 Fällen von akuter Appendicitis mit diffuser eitriger Peritonitis traten in der 3. Woche nach der Operation sehr heftige, in der Nierengegend lokalisierte, zum Teil in den Ureter ausstrahlende Koliken mit nachfolgender starker Hämaturie auf. Die Kolik war doppelseitig. Weiter gibt es nach Anschütz Fälle, bei denen die Hämaturie mit Koliken der Appendicitisdiagnose mehr oder weniger lange Zeit voranging. Zu den Hämaturien ureteralen Ursprungs: normalerweise bestehen keine direkten Kommunikationen der Venen des Proc. vermif. und Cöcums mit denen des Ureters. Die Verbindungen gehen nach Anschütz teils durch die Mesenterialvenen über die vena hypogastrica zum Ureter und Pl. pampiniformis. Es ist nicht anzunehmen, daß auf diesen Umwegen erhebliche Stauungen oder Thrombosierungen bis in den Ureter hinein stattfinden. Wenn aber ausgedehnte chronische Veränderungen der Gewebe bestehen mit festen alten Verwachsungen, so könnten sie in sich ein neues Blut- und Lymphgefäßsystem entwickeln, das mit dem des Ureters in Verbindung tritt. Wenn es nun innerhalb derartiger Verwachsungen zu neuen entzündlichen Vorgängen kommt, so kann der entzündliche Prozeß bis an die Ureterwand herandringen, oder er kann ihn drehen oder einschnüren und so vorübergehend erhebliche Zirkulationsstörungen mit ureteralen Blutungen hervorrufen (Anschütz). Nach Carless sind in allen Fällen Verwachsungen mit dem Ureter die Ursache der Blutungen. Nach Hunne führen die Verwachsungen besonders zu Urinstauungen und Nierenbeteiligung. Schlesinger spricht in seinen Fällen von Hämaturie bei chronischer Appendicitis von chron. Nephritis. Seelig unterscheidet 2 Gruppen von Hämaturien: 1. die infolge von indirekter Einwirkung der Appendicitis auf die Harnorgane (toxische Nephritis); 2. die infolge direkter Einwirkung auf

die Harnorgane (Niere, Ureter, Blase). v. Frisch nimmt an, daß es sich um embolische Prozesse in den Nieren handeln könne, wahrscheinlich aber scheint ihm eine vorübergehende Schädigung der Glomerulusschlingen als Ursache der schnellverlaufenden Hämaturien. Nové Josserand trennt streng die nephritischen Blutungen von den kurzdauernden harmloseren ab. Für diese Hämaturien stellt er die Theorie der Nierenkongestion durch Reflex auf. Dieser Reflex soll als Ausgangspunkt die entzündete Appendix haben und sich auf dem Wege des abdominellen Sympathicus ausbreiten. Nach Anschütz kommen thrombotische Vorgänge sehr wohl in Frage. In einem Fall von Seelig, wo sich von der Appendix fortgeleitete Infarkte fanden, käme die herdförmige Infektion der Niere auf dem Wege der kollateralen Lymphbahnen, die die Venen begleiten, in Frage. Bei allem ist es sehr schwer, die Nephrolithiasis auszuschließen (Anschütz). Vorschütz berichtet an Hand von Fällen über rechtsseitige Nephritis nach schweren Erkrankungen des Wurmfortsatzes und der Gallenblase. Da sie nur rechts auftrat, könne sie nicht toxisch bedingt sein. Nach Vorschütz verlaufen die Lymphgefäße der Bauchhöhle alle medialwärts zu den Lymphoglandulae der großen Gefäße in der Gegend des Ggl. solare. Von der Appendix, dem Colon ascendens, der Gallenblase, dem Magen verlaufen die Lymphgefäße zur Gegend des Pankreaskopfes, wo das Ganglion solare liegt. Letzteres ist für diese nephritischen Erscheinungen verantwortlich zu machen. Im Ganglion solare liegen sympathische, parasympathische und sensible Fasern. Vorschütz hat schon vor Jahren auf den Magenschmerz bei Appendicitis aufmerksam gemacht. Eher noch, als Erscheinungen in der Blinddarmgegend vorhanden sind, stellt sich der Magenschmerz ein. Dieser sog. Magenschmerz ist ein Ggl. solare-Schmerz, den man auch bei Nierenaffektionen beobachten kann. Es gelangt also der Reiz von den Organen zum Ggl. solare auf dem Wege der sensiblen Bahnen. Ursache dieses Reizes kann die Infektion, aber auch Narbengewebe und akute Dehnung sein. Da von der Appendix und der Gallenblase dieser Reiz in das rechte Ggl. solare cöliacum strömt, so wird auch nur vom rechten Ggl. cöliacum dieser Reiz weitergegeben werden können auf dem Wege der sympathischen und parasympathischen Bahnen, und von hier aus in die von dem rechten Ggl. solare abhängigen Organe einströmen (Vorschütz). Als solche Organe kommen die rechte Niere, Gallenblase, der rechte Magenteil und der Pankreaskopf in Frage. Wenn nunmehr von einer Appendicitis aus das rechte Ggl. cöliacum affiziert wird und letzteres diesen Reiz auf sympathischem und parasympathischem Wege weitergibt, d. h. die Zelle in ihrer Ernährung auf dem Blutwege gestört wird (symp. Weg) oder ihre Funktion leidet (parasymp. Weg), so können von dieser Schädigung die rechte Niere, Leber, rechter Magen und Pankreas betroffen werden (Vorschütz). Es ist nur klinisch

bekannt, daß starke, ein Ganglion treffende Reize auf ein Nachbarggl. überspringen können. Nach V. kann also der Reiz von dem rechten Ganglion auf das linke Ganglion cöliacum überspringen, nur in schwächerer Form, und man kann hier nicht von einer verschieden starken Noxe sprechen, welche die rechte Niere zufällig stärker geschädigt habe als die linke; auch könne man nicht von einer Affektion auf dem Lymphwege sprechen. Lymphgefäße von der Appendixgegend zur linken Niere bestehen nicht. Daß bei der chronischen Form der Appendicitis die Hämaturie mit Nierenerscheinungen vorkommen kann, und daß ferner diese Erscheinungen noch vorkommen können, wenn bereits die Appendix entfernt war, schloß mit absoluter Sicherheit die toxische und lymphangitische Theorie aus; die nervöse Theorie würde nach Vorschütz für beide Formen passen. Eine besondere Erwähnung verdienen noch die Erscheinungen des Viscerums, die als Folge von Erkrankungen des Genitalsystems anzusehen sind.

1909 beschrieb Picker die sog. falschen Nierenkoliken, die durch entzündliche Erkrankungen der Samenblasen entstehen. 1912 hat Voelker die Aufmerksamkeit der Chirurgen auf die Erkrankung der Samenblasen gelenkt. Es kann durch entzündliche Genitalerkrankungen das Bild einer typischen Nierenkolik hervorgerufen werden, weshalb auch H. J. Lauber als übergeordneten Begriff von einer Urogenitalkolik spricht. Katal beobachtete mehrere Fälle von Spermatocystitis. U. a. folgender interessanter Fall:

Am 12. Dezember 1926 nach dem Mittagessen bemerkt Patient starke Schmerzen im rechten Unterbauch, er fühlt sich fieberhaft. Am nächsten Tag zweimal Erbrechen. Wird wegen Appendicitisverdacht eingewiesen. — Befund: Leichte Defense rechts, beim Eindrücken der Ileocöcalgegend Gurren. Leichte Druckempfindlichkeit ziemlich weit nach unten. Entlastungsschmerz vorhanden, ebenso Klopfempfindlichkeit. Rektal: Rechts zeigt sich eine etwa daumengliedgroße Vorwölbung, weich, stark druckempfindlich, die bei Druck entweicht. Wahrscheinlichkeitsdiagnose: Appendicitis. Da Patient behauptet, hämophil zu sein, wird abgewartet. Nach 2 Tagen, nachdem dauernd schwache Schmerzen vorhanden waren und leichte subfebrile Temperatur, bekam er am 15. Dezember abends heftige krampfartige Schmerzen im Abdomen, typisch in der Ileocöcalgegend. Auf Wärme Besserung. Gegen Mitternacht Zunahme der Schmerzen. Druckschmerzhaftigkeit hat zugenommen. Rektal nichts. Erbrechen. Sofortige Operation: Enorm geblähtes Cöcum, normale Appendix. Ektomie. Im Nachverlauf bekommt er Hämaturie. Es wird ein Ureterstein angenommen, der röntgenologisch nicht sichtbar ist. Entlassung. Am 13. Januar 1927 Wiederaufnahme. Am Tage vorher plötzlich krampfartige Schmerzen in der rechten Nierengegend, die nach vorn in die Leistengegend ausstrahlten. Der Schmerz war ein dauernder mit periodischen heftigen Steigerungen. Am 12. Januar zum

letzten Male uriniert. Befund: Blase leer. Er wird als reflektorische Anurie bei Steineinklemmung aufgenommen. Rechte Nierengegend ist klopf- und druckschmerzhaft. Rektal: Vom Oberpol der Prostata zieht ein über fingergliedlanger, derber, über bleistiftdicker walzenförmiger Tumor gegen die rechte Beckenwand zu. Tumor ist stark druckempfindlich. Diagnose: Ureterstein rechts?, Spermatocystitis chron. dextra. Nierensekretion setzt spontan ein. Patient wird mit Arzbergerolive behandelt, worauf alle Schmerzen verschwanden. Die rechte Niere scheidet Indigokarmin verspätet aus. Es wird viermal vergeblich versucht, den Ureterenkatheterismus rechts auszuführen. Der Katheter bleibt immer in 2 cm Höhe stecken. Erst beim 5. Versuch gelang es. Pyelographie: Rechts Hydronephrose mittleren Grades, kein Anhaltspunkt für einen Stein. Dadurch wird der Fall eindeutig, im Sinne einer Spermatocystitis chron., mit konsekutiver Hydronephrose geklärt. Rechte Samenblase nach Voelker ischiorektal entfernt. Am 14. März vollkommen beschwerdefrei entlassen. Eine wesentliche Besserung der Nierenfunktion war eingetreten.

Kartal erinnert an die engen Lagebeziehungen der Samenblasen und Ureteren und weist darauf hin, daß bei leerer Ampulle und voller Blase das Spatium rektovesicale ganz spaltförmig wird und daß es u. U. nicht viel braucht, bis die Samenblasen die Ureteren komprimieren können. Ferner müsse man die Formvariationen der Samenblasen berücksichtigen, so daß es nur von diesen individuellen Varietäten abhängt, ob eine Spermatocystitis den Ureter in Mitleidenschaft zieht oder nicht, und nicht die Größe der veränderten Samenblase. Reine lokale Affektionen der Samenblase und Prostata können ausgesprochene Nieren- und Harnleitersymptome verursachen, nicht nur in Form von dumpfen Nierenschmerzen, sondern auch in Form von schweren und schwersten Koliken (Heckenbach). v. Lichtenberg konnte bei Druck auf die erkrankte linke Samenblase Koliken auslösen. Nach Heckenbach sind Störungen in der Beförderung des Harns, Abflußbehinderungen und Dehnungen des Nierenbeckens die Ursache der Beschwerden. So können leicht Appendicitis und Magendarmerkrankungen vorgetäuscht werden. Adnexentzündungen behindern den Harnabfluß, und diese Harnstauung ist ein prädisponierendes Moment für die Infektion der oberen Harnwege. Die Folgen werden dann Kontraktilitätsverlust des Nierenbeckens und der Ureteren mit Dilatation bzw. Atonie, fortschreitende Zerstörung des Parenchyms, Übergreifen der Entzündung auf die Umgebung, Perinephritis, Periureteritis und Peripyelitis sein (Heckenbach). Entzündliche Veränderungen in der Umgebung des Ureters evtl. mit Übergreifen auf die Wand desselben, bedingen das Bild der Periureteritis, die H. als ascendierende, durch die Lymphbahn verschleppte Infektion entlang des Harnleiters ansieht, auch bei doppelseitigen Erkrankungen. Es existiert ein ausgedehnter und kommunizierender Weg von Lymphgefäßen,

Lymphbahnen und Lymphspalten in der Mucosa, Submucosa und den äußeren Wandschichten der Blase, des Ureters, der Niere und des paranephritischen Gewebes. H. ist es fast immer gelungen, bei Erkrankungen der Hüllen des Ureters und aber auch der Hüllen der Nieren und des Nierenparenchyms eine entzündliche Adnexerkrankung festzustellen, die er als Ausgangspunkt der Infektion ansieht, zumal hier ja ein großes kommunizierendes Lymphgefäßnetz besteht. Von den stark entwickelten Lymphgefäßen der Prostata und des periprostatischen Gewebes geht die Lymphe in die Gefäße an der Vorderwand und Unterwand des Rektums, an der seitlichen Blasenwand und entlang den großen Beckengefäßen gelegenen Lymphknoten. Nach Sappay umgeben sie netzförmig die Prostata und vereinigen sich beiderseits zu etwas größeren Stämmen, die in verschiedener Richtung zu den Lymphoglandulae iliacae, hypogastricae und lumbales ziehen. Braun konnte feststellen, daß die Lymphgefäße der Prostata mit denen der Blase, Härnröhre, Samenblase und den Bulbourethraldrüsen zusammenhängen. Die Muskelschicht des Ureters enthält zahlreiche Lymphgefäße; nach Krause sind auch in der Submucosa und Mucosa Lymphgefäßnetze nachweisbar. Die Lymphbahnen des Ureters kommunizieren mit denen der Niere und der Blase und den Adnexen.

Zur Diagnosestellung der chron. Adnexitiden führt H. einige charakteristische Röntgenbilder an: »rechts ist der Ureter in seinem ganzen Verlauf gefüllt, links fällt die mittlere Partie aus, die feine Schlängelung, Erweiterung und Stauung kommt als Hinweis auf eine chron. Adnexitis im pelvinen Teil gut zur Darstellung. Während es sich hier um eine reine Stauung handelt, beruht der 2. Typ auf einer Periureteritis. Diese spielt für die Ausbreitung der Infektion eine wesentliche Rolle. Man findet sie analog wie den ersten Typ im Zusammenhang mit einer chron. Adnexinfektion lange auf die untere Harnleiterpartie beschränkt. Sie wird bei den Röntgenbildern bei der Ausscheidungsurographie durch eine kolbenförmige Erweiterung und Auftreibung der vesicalen Ureterpartie, die sowohl oben wie unten spitz und konisch zuläuft, charakterisiert. Die Füllung umfaßt beiderseits nicht den intramuralen Ureterteil, der bei diesen Veränderungen, da er am wenigsten in den Entzündungsprozeß einbezogen wird, dargestellt ist. Dadurch ist auch die Unterscheidung mit den Harnleitermündungsstenosen (Ureterocelen) sehr leicht, die ein ganz unverkennbares Bild geben.« Noch ein zweites Bild beschreibt Heckenbach: Harnleiterstein in Höhe des 1. und 2. Lendenwirbels. Der Ureter ist als Ausdruck einer Motilitätsstörung in seinem ganzen Verlauf dargestellt. Die Füllung reicht jedoch nicht ganz bis zur Einmündung in die Blase, sondern schneidet kurz vorher ab. In diesem Punkte sieht H. einen wesentlichen Hinweis auf eine Adnexentzündung, die auch klinisch einwandfrei nachzuweisen war und spricht

die Vermutung aus, daß die Motilitätsstörung des Ureters nicht allein auf den Stein, sondern auch auf die Auswirkung der Adnexerkrankung zurückzuführen sein könnte. H. weist darauf hin, daß man bei sehr vielen Männern eine Entzündung der Adnexe bei Uretersteinen feststellen kann und hält den Hinweis, daß diese Entzündungen auch in ursächlichem Zusammenhang mit der Steinbildung stehen könnten, nicht für ganz unberechtigt. Andererseits sähe man bei unbeachteten Adnexentzündungen bei Steinkranken sehr häufig und schnell Recidive. Man müsse daher, gleich ob der Stein abgegangen ist oder operativ entfernt wurde, der Adnexbehandlung große Beachtung schenken.

Die Therapie ist einmal eine kausale, das andere Mal eine symptomatische. Sie kann eine operative und eine konservative medikamentöse, physikalische sein. Bei Perinephritis, Periureteritis: Dekapsulation, Nephro-Ureterolyse. Eine Nephropexie wird angeschlossen. Bei Pyelonephritis: Freilegung der Niere, Dekapsulation. Bei den chron. Entzündungen der Adnexe: Prostata und Samenblasen gleichzeitig entfernen. Ferner wirkt Diathermie gut. Bei Stauung Sondierung des Ureters. Jodnatrium wirkt bei chron. Adnexitiden als stärkstes wirksamstes Mittel. Bei spastischen Zuständen der Ureterwand, vor allem, wenn Uretersteine sich im Harnleiter festgeklemmt haben und durch einen Spasmus seiner Muskulatur festgehalten werden, kann durch die Läwensche Paravertebralanästhesie und durch die Splanchnicusanästhesie die Muskulatur von Nierenbecken und Ureter temporär gelähmt werden. Kurz dauernde Nierenkoliken kann man konservativ durch Morphium, Trinkkuren, Antispasmotica wie Wärme, Bäder und Belladonna bekämpfen. Länger dauernde Koliken sind durch den Ureterenkatheterismus zu bekämpfen. Letzterer ist auch anzuwenden bei paralytischem Ileus, wenn dieser seine Ursache in einer Nierenkolik hat. Bei Dauerspasmen kommt evtl. eine Denervation in Frage. Handelt es sich um eine Hydronephrose oder um eine Harnstauung bei kleineren Steinen, so wird die Kolik mit der Entlastung des Nierenbeckens schwinden. Der Stein kann ins Rutschen kommen oder es kann gelingen, ihn ins Nierenbecken zurückzuschieben. Mitry beschreibt einen Fall von Anurie und Darmverschluß. Die rechte Uretermündung war leicht erhöht und ödematös. Er dehnte beide Nierenbecken mit 8 und 7 ccm Arg. nitr. Lösung, worauf sofort einige Blähungen abgingen. Die Ureterenkatheter entleerten einige Tropfen Urin. Nach $^1/_4$ Stunde wurde eine zweite Dehnung vorgenommen, worauf beiderseits rhythmische Entleerungen von Urin erfolgten, und nach Entfernung der Katheter urinierte Patient $^1/_2$ Stunde später 150 g blutigen Urins. Bald erfolgte dann eine Darmentleerung. Gerade die Behandlung des Ileus erfordert schnellstes Eingreifen. Schnell tritt der Exitus als Folge der Lähmung des Darms bei Stauung seines Inhalts oder als Folge der Zirkulationsstörung

und infolgedessen einer Selbstvergiftung des Organismus ein. Peristaltikanregend wirken Wärme in Form des Glühlichtbogens, Darmrohr, Glycerinspritze und Klysma. Viel angewandt zur Entleerung wird der Milchsyrupeinlauf. Stark anregend wirkt die Darmspülung mit lauwarmem Wasser. Tonussteigernd wirken Pilokarpin, Physostigmin und hohe Dosen von Hypophysin. Leiner betont die gute Wirkung der Kombination — Lichtbogen, Einlauf und Physostigmin. Bei unklarem Ileus ist die Röntgenaufnahme unbedingt am Platze und zur Klarstellung erfordert, wie schon gesagt, die Untersuchung von Nieren, Ureter und Genitalien größte Aufmerksamkeit. Rosenstein will Darmbewegungen direkt vom Ggl. cöliacum auslösen. Schon 1920 hat Kappis die Gegend des Ggl. cöliac. von hinten her zu beiden Seiten der Wirbelsäule mit Novokainlösung umspritzt. Braun hat die Gegend zwischen Schwertfortsatz und Nabel durch Umspritzen unempfindlich gemacht, die Bauchdecken durchtrennt und ging dann mit einer Führungssonde von vorn an das Ggl. cöliac. heran. Durch Einspritzen von ungefähr 50 ccm $^1/_2$ prozentiger Novokainlösung in diese Gegend wurden die Eingeweide unempfindlich. Rosenstein hat die Kappis-Methode angewandt und glaubt, daß das Nikotinpräparat 112 Kahlbaum imstande ist, noch in letzter Stunde kräftige Darmperistaltik hervorzurufen (durch Ausschaltung des Splanchnicus mit folgendem Übergewicht des Vagus). Er erwähnt mehrere erfolgreiche Fälle. Bisher hat sich diese Methode wegen der enormen Giftigkeit des Nikotins nicht einbürgern können. Vereinzelt ist die Anwendung der Lumbalanästhesie, die zuerst von Wagner empfohlen wurde, ausgeführt worden. Durch Anästhesie der Rami comm. wird der Sympathicus und sein hemmender Einfluß auf die Bauchorgane teilweise ausgeschaltet, so daß der Parasympathicus ein Übergewicht bekommt. Wichtig ist auch die Beseitigung der durch die Rückstauung des Darminhalts bedingten Magenüberfüllung durch Magenspülung. Wenn diese nicht ausreicht, schreitet man zur Dauerentleerung des Magens und des oberen Darmabschnittes mittels Einführung der Hempelschen Duodenalsonde durch die Nase, an die ein Saugheber angeschlossen wird. In schweren Fällen ist rechtzeitig der operative Weg zu wählen. Klapp, Körte, Kirschner u. a. traten für möglichst schnelle und gründliche Beseitigung der den Darm füllenden Massen ein. Eine vollständige Entleerung des gestauten Darminhaltes tritt ein durch das Prinzip der Absaugung, die Klapp als erster hierfür empfahl. Klapp bindet zuerst ein metallisches Führungsrohr in die Darmwand ein, durch das nun das eigentliche Absaugerohr in Form eines Metallschlauches, der in Verbindung mit dem elektrisch betriebenen Atmos-Absaugeapparat steht, geführt wird. Hierdurch gelingt es, den Darm möglichst zu entleeren unter größter Sauberkeit. Klapp empfiehlt, den Darm mit warmer physiologischer Kochsalzlösung zu füllen und letztere

abzusaugen, um den der Resorption so gefährlichen Inhalt auszuspülen. Ist der Darm entleert, so wird das Instrument herausgezogen und die Öffnung verschlossen. Die meist geübte Methode der chirurgischen Darmentleerung ist die Enterostomie. Gerade die umschriebene Darmparalyse ist ein Hauptanwendungsgebiet für die sekundäre Enterostomie. Die einfachste Form der Entleerung ist die ohne Schrägkanalbildung, die von Littré angegeben wurde. Zur Ablassung des Darminhaltes findet dann das Mixterrohr Verwendung. Bei einer anderen Form wird nach Witzel ein Schrägkanal in der Darmwand angelegt. Sehr wichtig ist bei allen den Eingriffen die Entleerung des Mageninhaltes und des oberen Dünndarminhaltes, um eine Aspirationsgefahr während der Operation zu vermeiden. An der hiesigen Klinik wird auf Veranlassung von Professor Klapp bei allen Ileusoperationsfällen eine nach Hempel angefertigte dünne Magensonde durch eine Nasenöffnung eingeführt. Es wird dadurch die evtl. Kompression des Magenschlauchs durch die Zähne vermieden. Nach einer kurzen Magenspülung schließt Hempel, wenn der Magen vollkommen entleert ist, diese Sonde entweder an eine Wasserstrahlabsaugevorrichtung an, oder er benutzt den Perthesschen Saugapparat. Es braucht nicht besonders erwähnt zu werden, daß die Operation möglichst frühzeitig erfolgen muß, da sonst der Patient der Gefahr einer Intoxikation ausgesetzt ist.

Wir sehen also, wie die Diagnose selbst bei Berücksichtigung aller Möglichkeiten oft genug eine äußerst schwierige ist. Hierbei müssen die modernsten Untersuchungsmethoden herangezogen werden. Dabei gibt die Pyelographie nicht nur das ausschlaggebende Moment, sondern auch hauptsächlich die Indikation zu operativen Eingriffen. Bei der Deutung der Adnexerkrankungen sind wir auf den palpatorischen Befund, die Untersuchung des Exprimates, evtl. nach Provokation, Urethrocystoskopie in der Hauptsache angewiesen. Cystoskopie und Cystourethroskopie, Funktionsprüfungen u. a. können einerseits vollkommen negative Resultate ergeben, andererseits aber Veränderungen erkennen lassen, die differentialdiagnostisch Verdacht auf Tbc. oder auf einen Tumor des Blasenbodens aufkommen lassen, die jedoch auf rein entzündlicher Grundlage entstanden sind.

Am Schlusse der Arbeit möchte ich nicht versäumen, Herrn Professor Dr. Klapp für die Überlassung des Themas und die Anregungen, sowie Herrn Dozenten Dr. med. habil. Lauber für die Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Literatur

1. Ambard, L.: Die Nerven der Niere. Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 30.
2. Andler, R.: Zschr. f. urol. Chir. 17, 1925.
3. Anschütz, W.: Bruns Beitr. z. klin. Chir. 115, 2. Heft.
4. Asher, L.: Zschr. f. Biol., Bd. 63, H. 3/4.
5. Boeminghaus: Deutsch. Zschr. f. Chir. 214, 1929.
6. Brandesky, W.: Zschr. f. urol. Chir. 39.
7. Brunn u. Mandl: Wien. klin. Wschr., Jg. 37, Nr. 21 (1924).
8. Brüning u. Gohrbrandt: Zschr. f. d. ges. exp. Mediz., Bd. 36, H. 1/3.
9. Brüning: Vers. d. Deutsch. Ges. f. Chir., Berlin 30. 3. bis 2. 4. 1921.
10. Budde: Arch. f. klin. Chir. 134.
11. Chlavel, Ch.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 53.
12. Dambrin, L.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 68.
13. Denechau et Prieux: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 53.
14. Earlam, Brown: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 60.
15. Ellinger u. Hirt: Arch. f. exp. Path. u. Pharm. 106, 1925.
16. Erb u. Thiel: Dsch. med. Wschr., 1932, II.
17. Fischer, Karl: Dsch. Z. Chir. 222.
18. Flory, Ph.: Zschr. f. Chir., 1918, Bd. 144, H. 3/4.
19. Foerster, O.: Erg.-Bd. zu Bruns Beitr. z. klin. Chir. 136, 1927.
20. Franke, C.: Mitteilung aus d. Grenzg. d. Med. u. Chir.
21. Frey: Dsch. med. Wschr., 1933, I.
22. Fryszmann: Zschr. f. Urol., Bd. 21, H. 7.
23. Ganter, G.: Arch. f. exp. Path. u. Pharm., Bd. 103, H. 1/2.
24. Gaume, P.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 58.
25. Goldin, L.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 48.
26. Haebler: Zschr. f. urol. Chir. 16, 227.
27. Handbuch der Urologie.
28. Havlicek, H.: Ztbl. f. i. Med., Jg. 46, Nr. 43 (1925).
29. Heckenbach, W.: Zschr. f. urol. Chir. 26.
30. — Z. urol. 8. Kongreß.
31. — Zschr. f. urol. Chir. 35.
32. Hirt, Aug.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg. 38, 42.
33. Hofmann, Willy: Dsch. med. Wschr., 1929, I.
34. Holland, Sack, Wüllenweber: Münch. med. Wschr., 1934, I.
35. Iscenko, J.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 46.
36. Jankelson, I. R.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 52.
37. Jost: Zschr. f. Biol. 64.
38. Kahler, H.: Wien. med. Wschr., Jg. 77, Nr. 25.
39. Kalo, A.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 68.
40. Kappis, M.: Gerlach, Med. Klin. Jg. 19, Nr. 35.

41. Kartal: Münch. med. Wschr., 1928, Nr. 14.
42. Koennecke, W.: Meyer H. Mitt. a. d. Grenzg. d. Med. u. Chir., Bd. 35, H. 3.
43. Kupriganow, P.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 43.
44. Kutscha-Lißberg: Wien. klin. Wschr., Jg. 36, Nr. 12.
45. Läwen: Ztbl. f. Chir., Jg. 52, Nr. 37.
46. — Münch. med. Wschr., Jg. 69, Nr. 40.
47. — Münch. med. Wschr., Jg. 50, Nr. 12.
48. — Münch. med. Wschr., 1925, S. 1449.
49. Läwen u. Dittler: Z. exp. Med. 3, 1 (1914).
50. Läwen u. Biebl: Z. exp. Med. 57, 2 (1927).
51. Läwen u. Paulus: Dsch. Z. Chir. 225, 5, 1930.
52. Laquiere, M: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 38.
53. Latarjet, Bertrand: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 28.
54. Lauber, H. J.: Bruns Beitr. 156.
55. Läwen u. Lauber: Bruns Beitr. 159.
56. Legueu: Zschr. f. urol. Chir. 19.
57. Lehmann, W.: Klin. Wschr., Jg. 3, Nr. 43.
58. Leroy, H.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 5.
59. Lewis, Bransford: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 68.
60. Lion, K.: Med. Klin., 1927, Nr. 1.
61. Lorentz, v.: Bruns Beitr. z. klin. Chir., 1917, Bd. 107.
62. Lueri, T.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 40.
63. Lurz, L.: Zschr. f. Urol., Bd. 21, H. 10.
64. Lütgens, W.: Z. Urol. 27.
65. Maio, G.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 60.
66. Mytry: Zschr. f. urol. Chir. 19.
67. Mys, V.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 60.
68. Müller, L. R.: Die Lebensnerven.
69. Neuwirt, K.: Zschr. f. urol. Chir. 11 (1923).
70. Pal: Wien. klin. Wschr., 1924, Nr. 52.
71. Papin, E.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 42.
72. Primbs, K.: Zschr. f. urol. Chir. 1, 1913.
73. Protopopow, S. A.: Pflügers Archiv f. d. ges. Physiol., Bd. 66, H. 1 u. 2.
74. Puhl: Z. org. Chir. 62, 547.
75. Rasdolsky, J.: Münch. med. Wschr., Jg. 71, Nr. 42.
76. Reichel: Chirurg. 3.
77. Renner, O.: Rev. espagnola de med. y. cirurg., Jg. 7, Nr. 72.
78. Ricker: Dsch. Z. Chir. 202, 125.
79. Rieder: Ztbl. Chir., 1932.
80. Rosenstein u. Köhler: Dsch. Zschr. f. Chir. 210, H. 5/6.
81. Rothmann, H.: Klin. Wschr., Jg. 6, Nr. 13.
82. Schmidt, A.: Zschr. f. urol. Ghir. 23.
83. Schwarz, O.: Wien. klin. Wschr., Jg. 41, Nr. 3.
84. Seze, S. de: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 50.
85. Ssysganow, A.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 51.
86. Szenkier, D.: Ztbl. f. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 54.

87. Stapf, A.: Med. Klin., 1931, II.
88. Sunder-Plassmann: Dsch. Zschr. Chir. 240, 249.
89. — Arch. f. klin. Chir., Kongreßbd. 183.
90. Tabanelli, M.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 60.
91. Trawinski, M.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 59.
92. Vorschütz: Ztbl. f. Chir., 1929.
93. — Ztbl. f. Chir., 1934.
94. Voznesensky, V.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 48.
95. Wagner: Münch. med. Wschr., 1922.
96. Wharton, Lawrence: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 63.
97. Walthard, H.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 54.
98. Widenhorn, H.: Zschr. f. urol. Chir. 26.
99. Wiedhopf, O.: Bruns Beitr. z. klin. Chir. 141, 171.
100. Winternitz, A.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 36.
101. Yoshimura: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 10.
102. Zoja, L.: Ztbl. d. ges. Chir. u. i. Grenzg., Bd. 30.

Lebenslauf

Als Sohn des Direktors Hans Rigol und seiner Frau Maria, geb. Röhling, wurde ich am 27. Januar 1911 zu Essen (Ruhr) geboren. Vom 6. bis 10. Lebensjahre besuchte ich die Volksschule und anschließend 9 Jahre das Goethe-Gymnasium zu Essen, an dem ich am 15. März 1930 die Reifeprüfung ablegte. Vom Sommersemester 1930 an studierte ich Medizin an den Hochschulen Marburg, Tübingen, München und an der Medizinischen Akademie zu Düsseldorf. Die ärztliche Vorprüfung bestand ich im August 1932 zu Marburg und legte das medizinische Staatsexamen am 21. Dezember 1935 ebenfalls zu Marburg ab. Seit dem 15. Januar 1936 war ich als Medizinalpraktikant am evgl. Krankenhaus Huyssenstift in Essen und an der Staatlichen Frauenklinik Finkenau zu Hamburg tätig und arbeite jetzt an der medizinischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses zu Altona/Elbe.

Meine akademischen Lehrer waren:

In Marburg: Alverdes, Baur, Böminghaus, Claussen, Dittler, Freudenberg, Göppert, Grüneisen, Grüter, Hildebrandt, Jakobshagen, Klapp, Kretschmer, Kutscher, Meerwein, Nauck, Pfannenstiehl, Ruete, Schrader, Schwenkenbecher, Uffenorde, Versé.

In Tübingen: Geiger, Lehmann, Meisenheimer, Oertel.

In München: Borst, Lexer, Straub, von Müller, von Pfaundler, von Romberg, von Zumbusch, Weber.

In Düsseldorf: Custodis, Edens, Frey, Hübschmann, Hünermann, Schmidt, Schreus, Siegert.